COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 2 AVRIL 1867.

PRÉSIDENCE DE M. CHEVREUL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

HISTOIRE DE LA CHIMIE. — *Note de critique historique et littéraire, concernant deux écrits alchimiques publiés sous le nom d'*Artefius *et sous celui d'*Alphonse X; *par* M. Chevreul.

« L'Académie sans doute sait trop bien apprécier l'importance de toute recherche qui conduit à la vérité, pour qu'il soit nécessaire de justifier le temps que j'ai donné au travail dont je dépose le résultat sur le bureau afin qu'il paraisse dans le recueil de ses *Mémoires;* cependant je rappellerai ce que j'ai dit ailleurs de l'histoire de l'esprit humain, c'est qu'elle n'a de vérité et d'utilité qu'à la condition d'être complète, c'est-à-dire de comprendre deux parties dont l'une se compose d'erreurs, d'aberrations, d'absurdités même, et l'autre de vérités; cette histoire n'est donc utile qu'à la condition de présenter les deux parties, non isolées, mais unies ensemble, telles en un mot que le temps les a tissées pour ainsi dire : c'est à l'historien à défaire ce tissu pour isoler le *vrai* du *faux*, afin de montrer à tous ce qui devient un élément scientifique de raisonnement, et ce qui doit être banni de la science comme cause d'erreur.

» Mais par qui cette tâche sera-t-elle accomplie? Par ceux qui, au goût des recherches littéraires, réunissent le mérite d'avoir concouru aux progrès

des sciences naturelles par des découvertes réelles, eux seuls sachant comment ils les ont faites et les qualités de l'esprit qu'elles exigent. Or, ce sont ces qualités de l'esprit qui ont présidé à ces grandes découvertes que le public et le commun des gens du monde ignorent, parce que les auteurs de ces grandes découvertes ont généralement gardé le silence sur la manière dont leur esprit a procédé pour parvenir au but qu'ils ont heureusement atteint, après des efforts multipliés et variés. Peut-être ont-ils eu raison de se taire; car après tant de jugements dictés par l'ignorance ou par l'envie, n'est-il pas permis de croire qu'une histoire fidèle de leurs découvertes aurait plutôt prêté à amoindrir leur génie qu'à l'exalter par l'éloge?

» Quoi qu'il en soit, je ne regrette point le temps donné à mon travail, surtout en considérant le résultat auquel il m'a conduit au point de vue de l'histoire. Pourrait-on croire, si l'on n'en avait pas la preuve, que l'ouvrage dont je présente l'examen ait été publié jusqu'à ce jour sous le nom de deux auteurs différents, et ce dans le même recueil, le *Theatrum chemicum*, imprimé à Strasbourg en 1660?

» On le trouve dans le tome IV, p. 198, avec ce titre :

Artefii incipit liber qui Clavis majoris sapentiæ dicitur,

et dans le tome V, p. 766, il est reproduit sous le titre suivant :

Sapientissimi Arabum philosophi
Alphonsi, Regis Castellæ, etc.,
liber philosophiæ occultioris
(præcipuè metallorum) profundissimus :
cui titulum fecit
Clavis sapientiæ.
Scriptus
anno
benedictæ gratiæ, et benignæ miserationis
nobis orsæ, etc.

» N'est-il pas curieux de trouver dans des écrits historiques sur la Chimie, sous le nom d'*Artefius,* un compte rendu de l'ouvrage que j'ai examiné, et sous le nom d'*Alphonse X* un compte différent du premier? Et cependant les deux œuvres sont identiques, les deux comptes rendus sont de la même plume, et il est dit dans le tome V du *Théâtre chimique*, p. 766 : « ...Inter alia vero quam plurima, librum etiam istum, qui *Clavis sapientiæ* » nuncupatur, de lingua arabica per quendam suum scutiferum in lin- » guam propriam castellinam videlicet transferri curavit. »

» L'écuyer, *scutiferum*, était celui d'Alphonse X.

» En résumé, Alphonse X, né en 1226 et mort en 1284, a fait traduire le livre *Clavis majoris sapientiæ* de l'arabe en langue castillane ; dès lors, on ne peut plus douter que *Artefius* était Arabe et qu'il appartenait au XIIe siècle, comme on l'a dit généralement. N'est-ce pas un fait important pour la critique scientifique, l'histoire de la philosophie et l'histoire de l'esprit humain, que l'ouvrage d'un alchimiste arabe ait passé pendant six siècles pour avoir été l'œuvre d'Alphonse X, fils du roi *Ferdinand* le SAINT? qu'aucunes remarques n'aient été faites sur ce que le nom d'un roi chrétien était attaché à une œuvre où l'on considère l'*esprit*, et l'*âme* même, comme les parties les plus subtiles de la matière? et que le nom du roi auquel la science astronomique doit les *Tables Alphonsines*, exécutées, d'après ses ordres, à grands frais par des juifs de Tolède, et portant la date de 1252, année de son avénement au trône, se trouve inscrit en tête d'un ouvrage où l'on présente comme réelles toutes les extravagances de l'astrologie judiciaire ? Et ici je reproduirai, comme circonstance atténuante pour la mémoire du roi Alphonse X et de ses contemporains, une Lettre que m'écrivit Arago relativement à une erreur de Galilée (1).

» En relevant l'erreur de six siècles pendant lesquels un même écrit a été attribué à Artefius et à Alphonse X, je me garderai de toute réflexion critique, dans la conviction où je suis des difficultés que présente la composition d'une histoire de la Chimie, car je ne balance point à dire que j'aurais pu la commettre. Mais à cette occasion, en réclamant l'indulgence pour mes écrits, je demande qu'on veuille bien ne les juger qu'après examen, et en ce cas je reconnais à tous ce droit de critique, parce qu'à mon sens il est la conséquence de la publication, et dès lors l'auteur jugé n'est point fondé à se plaindre du jugement.

» Il en est autrement d'un procédé qui a été employé pour donner le change au public sur l'*Histoire des Connaissances chimiques*, dont le premier volume a paru : on a prétendu que le titre n'était pas d'accord avec le

(1) Il s'agit de l'opinion de Galilée relative à la formation de l'étoile de 1604. « D'après les circonstances de son apparition, d'après les couleurs dont elle brillait en scintillant (celles, suivant Galilée, de Mars et de Jupiter), l'illustre auteur disait de l'étoile nouvelle : « On pourrait croire qu'elle a été formée par la rencontre de Jupiter et de Mars, et cela » avec d'autant plus de raison qu'il semble que sa formation a eu lieu à peu près au même » endroit où les planètes se sont rencontrées à la même époque. » Voilà les opinions que professait Galilée en 1604 !!! » (FR. ARAGO.)

texte; en définitive, c'est l'accusation d'un *titre mensonger*. Ceux qui l'ont portée savent-ils que cet ouvrage m'occupe depuis plus de trente ans, ou ont-ils des idées opposées aux miennes sur la manière d'écrire l'histoire de la Chimie? Je n'en sais rien. Quoi qu'il en soit, n'approuvant pas le mode généralement suivi jusqu'ici, avec ma conviction que l'utilité d'une histoire de ce genre exige autre chose que des citations textuelles où le plus souvent des mots ont pour nous un sens plus ou moins différent de celui qu'ils avaient pour les contemporains des écrits auxquels ces citations ont été empruntées, je pense qu'avant de tirer aucune conséquence des textes cités, il y a nécessité d'examiner les sens que les mots dont nous parlons peuvent avoir eus aux diverses époques de la science, et que, dans le cas où la critique a signalé des différences, celles-ci doivent être énoncées, puisque avant tout, en retraçant la succession des idées, elles deviennent ainsi la base même de l'histoire. Que l'on veuille bien se rappeler le travail historique inséré dans les *Comptes rendus* sur l'histoire des travaux dont l'air a été l'objet, et l'on y verra l'application de cette manière d'envisager l'histoire des sciences chimiques.

» Que l'on veuille bien voir ensuite que cette application repose sur l'idée fondamentale de ma distribution des connaissances humaines du domaine de la philosophie naturelle, laquelle, partant de l'idée du *fait*, montre comment l'étude dont il est l'objet dans les sciences naturelles devient la mère du *vrai scientifique*, et comment elle mène à l'*erreur*, lorsque le *fait* que j'ai défini une *abstraction*, celle-ci vient à être réalisée en *entité* par une étude restée incomplète, parce qu'elle s'est arrêtée en chemin avant d'avoir touché le but. Que l'on applique cette manière de voir à l'histoire du mot *éléments*, et l'on en verra la généralité. Le travail auquel je me suis livré sur Artefius, et que je dépose sur le bureau, est un complément de l'histoire des travaux dont l'air a été l'objet. Il montre combien le sens que l'auteur arabe donne au mot *élément* diffère de celui que lui ont donné généralement et les prédécesseurs et les successeurs d'Artefius.

» Je conçois sans peine que l'opinion que je viens d'émettre sur le mode de composer une histoire des sciences chimiques ne soit pas celle de tout le monde; dès lors les critiques qu'elle peut susciter n'ont pas lieu de me surprendre. Mais avec mes profondes convictions, je désire n'être jugé qu'après examen : conséquemment, qu'on veuille bien ne pas proclamer que le texte du premier volume que j'ai publié sur l'*Histoire des Connaissances chimiques* est en opposition avec le titre qu'il porte.

» Certes, si cet ouvrage ne touchait que moi, ce qu'on en peut dire me

serait fort indifférent; mais il existe un éditeur intéressé, et c'est à son égard que je désapprouve un jugement prématuré ou un acte malveillant dont les conséquences ont été : 1° d'interrompre l'impression du deuxième volume, consacré à l'histoire des peuples anciens et du moyen âge envisagée au point de vue chimique; 2° de suspendre celle du troisième volume, consacré à un résumé des sciences occultes, y compris l'alchimie; 3° de déterminer la publication du quatrième volume, commençant l'histoire des six époques des connaissances chimiques.

» Je puis, hélas! faire un mauvais livre; mais, grâce à Dieu, le reproche d'y attacher un titre mensonger ne peut m'atteindre. »

CLIMATOLOGIE. — *Mémoire sur les zones d'orages à grêle dans le département du Loiret; par* **M. Becquerel.** (Extrait.)

« Dans mon Mémoire sur les zones d'orages à grêle dans les départements du Loiret, de Seine-et-Marne et de Loir-et-Cher, qui fait partie des *Mémoires de l'Académie*, t. XXXV, se trouvent les cartes des deux premiers départements, sur chacune desquelles ont été tracées ces zones. L'Académie a bien voulu autoriser dernièrement la gravure des zones d'orages à grêle dans les départements de Loir-et-Cher et d'Eure-et-Loir; il s'ensuit que l'on pourra suivre facilement la marche de ces orages dans quatre des principaux départements du centre de la France. Les tracés de ces zones ont reçu l'approbation des compagnies d'assurances, et leur degré d'exactitude est tel, que les orages à grêle qui ont eu lieu en 1866 ont exercé leurs ravages seulement dans les zones indiquées.

» Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie, il est question des zones d'Eure-et-Loir et du complément de celles de Loir-et-Cher. Ces zones se composent des communes qui ont été le plus fréquemment grêlées dans la période trentenaire de 1836 à 1865 compris. J'ai puisé aux mêmes sources que précédemment pour connaître les communes plus ou moins grêlées, c'est-à-dire aux comptes rendus des compagnies d'assurances contre la grêle et aux états des indemnités données dans les préfectures aux indigents qui ont éprouvé des pertes causées par la grêle.

» Les zones se composent des communes qui ont été le plus grêlées et qui se trouvent dans une même circonscription, et peu éloignées les unes des autres.

» On trouve dans le département d'Eure-et-Loir quatre zones d'orages à

grêle qui, à peu d'exceptions près, laissent de côté, comme dans les départements de Seine-et-Marne, du Loiret et de Loir-et-Cher, les forêts, ainsi que les communes environnantes et celles qui sont au delà par rapport aux vents qui amènent les orages. Les forêts ne sont atteintes que très-rarement, et particulièrement par les orages irréguliers ou extraordinaires. Voici ces zones :

» 1° La zone du nord, qui est très-restreinte, comprend Rouvres, Berchères-sur-Vègre, Abondant, Broué, etc.

» 2° La grande zone, au nord de Chartres, comprend Boullay-deux-Églises, le Tremblay, Hanches, Bailleau-sous-Gallardon, Orlu, Houville-la-Branche, Coltainville, Saint-Georges-sur-Eure, Digny, Thimert, etc., etc.

» 3° La zone du sud, également très-étendue, comprend la Croix-du-Perche, Dampierre-sur-Brou, Brou, Alluyes, Montboisier, Thiville, Bazoches-en-Dunois, Loigny, etc., etc.

» 4° Enfin, la petite zone du nord-ouest, qui est moins atteinte que les précédentes par la grêle : Allainville, Escorpin, Garancière, etc., en font partie.

» Dans Eure-et-Loir, on trouve, comme dans les trois autres départements, des communes formant séries et qui sont grêlées deux, trois, quatre et même cinq années de suite, puis cessent de l'être pendant plus ou moins d'années; ensuite de nouvelles séries se présentent. Il y a des séries binaires, 1850 et 1851, 1852 et 1853, 1860 et 1861, qui ont eu lieu dans les trois zones principales; ces années-là, les orages se sont étendus sur tout le département, mais en ne sévissant que çà et là, sur des points qui se trouvaient dans des conditions voulues pour provoquer la chute de la grêle; il y a même une série de quatre années, 1850, 1851, 1852 et 1853, qui s'est produite sur différents points dans les zones du nord et du sud.

» Le département de Loir-et-Cher, dont on grave la carte dans ce moment, avec l'indication des zones d'orages à grêle, a déjà été l'objet d'études approfondies dans le précédent Mémoire; mais les zones n'ont pas été complétement indiquées, attendu que la carte n'était pas complète. On y trouve les trois zones suivantes :

» La première, qui est la principale, est comprise entre la Loire et le Loir; elle se rattache à celle de la Beauce orléanaise, dont elle a partagé les vicissitudes pendant trente ans.

» Au nord-ouest se trouve une petite zone dont Droué, la Chapelle-Vicomtesse, Bouffry, Ruan, Fontaine-Raoul et Villebout font partie.

» Entre cette zone et la précédente se trouve la forêt de Fréteval.

» La troisième zone est celle de la vallée du Cher, qui s'étend jusqu'à une certaine distance en Sologne, sur la rive droite. Quoique cette zone soit souvent atteinte, elle l'est cependant moins fréquemment que la grande zone entre la Loire et le Loir.

» Là s'arrêtent mes recherches sur les zones d'orages à grêle, mon but ayant été seulement de montrer l'avantage qu'il y aurait à les étendre sur toute la France dans l'intérêt public, l'intérêt privé et la climatologie. On connaîtrait en même temps les parties qui sont le plus atteintes par le météore et celles qui le sont peu ou point du tout. En étudiant le phénomène sur une grande échelle, on arriverait peut-être à trouver l'influence des causes locales. »

COSMOLOGIE. — *Nouveau procédé pour étudier la structure des fers météoriques; par* **M. Daubrée.**

« La découverte de Widmanstætten a jeté un grand jour sur la constitution des fers météoriques, en montrant que ces masses sont loin d'être homogènes, comme elles le paraissent, et en y faisant reconnaître deux substances, dont l'une est attaquable par les acides, tandis que l'autre résiste à leur action.

» Plus récemment, en 1861, M. le baron de Reichenbach a fait une étude plus approfondie du même sujet, et par un autre procédé. Une plaque bien polie, chauffée à une température convenablement élevée, prend *simultanément*, dans ses diverses parties, des colorations variées et identiques à celles qu'une lame d'acier prend *successivement*, à mesure que sa température s'élève; ces teintes, bien distinctes les unes des autres, dessinent une sorte de mosaïque, et font reconnaître l'existence très-probable de plusieurs alliages de fer et de nickel (1).

» En étudiant la masse de fer météorique de Charcas (Mexique) qui vient de nous parvenir, j'ai cherché s'il n'y aurait pas d'autre moyen d'arriver à rendre visible sa constitution, c'est-à-dire le départ qui, lors de sa formation, s'est opéré dans ses diverses parties.

» Voici par quelles considérations je suis arrivé à atteindre ce but. Je me fais un plaisir de remercier M. Stanislas Meunier, mon Aide-naturaliste au Muséum, pour le concours qu'il m'a apporté.

» Une lame polie de fer météorique plongée dans un acide peut être

(1) *Poggendorff's Annalen*, t. CXIV, p. 99, 250, 264 et 477; 1861.

considérée comme formant un couple voltaïque. Le contact du liquide avec des substances métalliques inégalement attaquables et en relation entre elles, développera un courant dirigé dans le liquide, du métal attaquable au métal inattaquable, et, dans la masse de fer, du métal inattaquable au métal attaquable. C'est par une cause semblable que les plaques de blindage qui proviennent de fer corroyé forment une multitude de couples, en raison de l'hétérogénéité des parties.

» Dans la disposition ordinaire de l'expérience de Widmanstætten, l'existence de ce courant a simplement pour effet de hâter la dissolution du métal attaquable, mais sans que cette influence soit manifeste aux yeux.

» J'ai pensé que le résultat serait tout différent, si le liquide simplement acide était remplacé par la dissolution d'un métal précipitable. Le sulfate de bioxyde de cuivre paraissait particulièrement convenable à cause de la couleur de ce métal qui tranche sur celle du fer et rend sensibles les moindres dépôts.

» A peine une plaque polie du fer de Charcas est-elle plongée dans la solution saline, que le réseau formé par les aiguilles de phosphure de fer et de nickel ou *schreibersite* apparaît en rouge de cuivre sur le fond encore blanc. Un instant après, autour de chaque aiguille cuivrée, il se forme un anneau ou plutôt une *auréole* de cuivre, limitée nettement du côté du noyau, c'est-à-dire du côté interne, ainsi que du côté externe. Enfin, à peine ces auréoles sont-elles dessinées, qu'un dépôt instantané de cuivre couvre tous les points de la surface qui jusqu'alors étaient restés à nu.

» L'ordre de la succession de ces divers dépôts, localisés d'une manière à la fois si régulière et si constante, paraît tenir à l'existence de différentes substances métalliques en contact. On peut s'en assurer directement en se débarrassant du cuivre déposé.

» Ici une petite difficulté se présente. Le cuivre déposé sur le fer météorique offre une adhérence qu'on ne rencontre pas, lorsque le cuivre a été précipité sur le fer ou l'acier par simple immersion de celui-ci dans un sel cuivrique. Le frottement le plus énergique est insuffisant pour le faire disparaître en totalité. Il faut donc avoir recours à un dissolvant qu'il s'agit de choisir. Si l'on faisait usage d'un acide, d'acide azotique par exemple, il est clair que, dès que le fer serait mis à nu en un point, une action électrique se développerait; le fer seul serait attaqué et le cuivre résisterait.

» L'ammoniaque caustique, malgré son action dissolvante très-lente, a

donné un résultat très-satisfaisant. Les lessives alcalines seraient d'un usage bien moins commode.

» Quand le fer est débarrassé du cuivre à l'aide de l'ammoniaque, il présente une surface intéressante à étudier et essentiellement différente des figures de Widmanstætten, que, pour simplifier, nous désignerons sous le nom de *réseau de départ*. On y voit d'abord le phosphure ou schreibersite, sous forme de très-longues aiguilles parallèles, que l'on distingue au vif éclat qu'elles ont conservé. Il est même à remarquer qu'elles sont incomparablement plus nettes que celles qu'on rend visibles au moyen du procédé ordinaire, par la simple action de l'acide. Autour de la plupart de ces aiguilles reparaît l'auréole déjà signalée, et qui se montre alors comme un métal plus blanc que le reste de la masse et plus profondément attaqué. Quant à la masse générale, elle a pris un grain fin qui lui donne une teinte légèrement grisâtre.

» Les auréoles qui viennent d'être signalées sont dignes de fixer l'attention. Elles paraissent correspondre à une constitution chimique différente de celle du reste de la masse, ou tout au moins à un état physique différent. La difficulté d'isoler complétement la matière qui les constitue n'a pas permis jusqu'ici d'en faire l'analyse.

» Il est encore un autre moyen de rendre ces auréoles visibles. Il faut arrêter l'opération du cuivrage aussitôt que ces auréoles apparaissent autour des aiguilles cuivrées, et s'empresser de laver à grande eau pour enlever le sel cuivrique en excès. Dans ce cas, toutes les auréoles qui entourent les aiguilles de phosphure se dessinent encore plus clairement, à cause de leur couleur rouge de cuivre, toute différente de celle de la masse qui a conservé la couleur du fer.

» Quand on opère de cette manière, un frottement peu énergique peut suffire pour enlever le cuivre déposé sur les aiguilles de phosphure sans détériorer les anneaux qui les entourent. Les aiguilles apparaissent alors en blanc, au milieu des anneaux de cuivre, dont la limite intérieure se montre avec la plus grande régularité.

» L'adhérence du cuivre sur le phosphure n'est aussi faible qu'à la condition que le dépôt soit excessivement mince. Si ce dépôt est épais, c'est précisément le contraire qu'on observe; en effet, en opérant avec précaution le lavage à l'ammoniaque, on arrive à dégager le réseau de départ qui, avec une netteté parfaite, se dessine en cuivre sur un fond de fer.

» Ces divers résultats ont été fournis également par le fer de Charcas et

par le fer de Caille. Je me propose d'étendre le procédé qui vient d'être exposé à l'examen d'autres masses de même origine; car, loin de faire double emploi avec le procédé de Widmanstætten et celui de M. de Reichenbach, il fait connaître des particularités nouvelles de la structure si remarquable des fers météoriques. »

M. Pâris lit une « Note sur un trace-roulis et sur un trace-vague ».

Sur la demande de M. Pâris, l'insertion de cette Note, qui doit être accompagnée de tableaux numériques, sera renvoyée au *Compte rendu* prochain.

BALISTIQUE. — *Note sur un fusil de guerre se chargeant par la culasse; par* **M. Séguier**.

« Le 23 juillet de l'année dernière j'ai eu l'honneur de faire passer sous vos yeux des armes de guerre et de chasse confectionnées par un fabricant français, M. Galand, établi à Liége. Vous avez bien voulu voir avec un intérêt marqué les effets balistiques considérables obtenus surtout par le mode de chargement adopté par cet habile manufacturier. Vous n'avez pas oublié qu'il prend le soin d'enflammer la charge par le haut, et qu'il fait agir les gaz sur le projectile par l'intermédiaire d'un corps compressible, afin de vaincre son inertie sans choc, comme par un ressort successivement tendu, qui, en se détendant, restituera toute la puissance qu'il a emmagasinée.

» Vous vous rappelez ces plaques d'acier fondu, de près de 3 centimètres d'épaisseur (29 millimètres), transpercées, je dirai mieux, découpées par des balles de fer durci, comme par des outils de chaudronnerie.

» Aujourd'hui je viens encore réclamer quelques très-courts moments du temps de cette séance pour placer sous vos yeux une solution, réalisée par le même fabricant d'armes, du très-difficile problème qui semble préoccuper l'esprit des armuriers du monde entier. Je veux dire la construction simple et sûre d'un fusil de guerre se chargeant par la culasse.

» Sans entrer dans de trop longs détails, j'indique que l'arme que je place sous vos yeux contient une très-heureuse application du principe du cuir embouti, imaginé par l'ingénieur anglais Bramah, et qui a rendu possible la réalisation pratique de l'admirable conception de la presse hydraulique de Pascal, cet ingénieux organe, presque paradoxal, puisqu'il s'op-

pose à l'échappement du fluide comprimé, d'une façon d'autant plus efficace et certaine, que la tendance à fuir est plus énergique.

» C'est comme obturateur des gaz développés par la combustion de la poudre que M. Galand emploie le stratagème imaginé par Bramah.

» Un dé conique de cuivre est par lui fixé au bout d'une vis faisant fonction de culasse presque à l'ordinaire. Cette vis à plusieurs filets peut s'engager, en deux tours seulement, dans le tonnerre de l'arme, d'une quantité très-suffisante pour former une culasse capable d'offrir un point d'appui solide et sûr; aussi un double mouvement de la main suffit pour ouvrir ou fermer l'arme. Au moment de l'explosion, le dé de cuivre rouge, très-malléable, s'épanouit sous la pression des gaz, comme le fait le cuir embouti de la presse hydraulique sous la pression du liquide; aussi, toutes fuites, dans un cas comme dans l'autre, sont évitées.

» Ce qu'il y a d'ingénieux dans la disposition de M. Galand, c'est que c'est précisément la vis faisant fonction de culasse qui devient, en se dévissant, l'organe suffisamment puissant pour retirer sans difficulté le culot de cuivre épanoui au moment de l'explosion dans l'espace conique où il s'insère à chaque manœuvre.

» La vis formant culasse est en partie creuse et renferme quatre pièces composant à elles quatre tout le mécanisme de percussion, d'une simplicité, d'une rusticité extrême, à savoir, l'aiguille percutante, un ressort à boudin en acier, une paillette élastique formant la détente, une espèce de crochet remplaçant la tête du chien dans l'action d'armer. Une simple vis et un écrou desserrés, et tout le mécanisme est démonté. La modicité du prix de revient de ces quatre organes ajouté au prix minime d'un canon non forgé mais simplement foré dans une barre d'acier fondu, permet à M. Galand de fixer le prix de revient d'un tel fusil à 25 francs.

» Nous n'ajoutons plus qu'un mot pour expliquer l'espèce de bizarrerie d'aspect de l'arme que nous avons l'honneur d'offrir à vos regards. Vos yeux cherchent vainement le pontet de sous-garde et la détente qu'ils sont accoutumés à trouver dans tous les fusils construits jusqu'ici. L'innovation osée par M. Galand assure la précision du tir, et soustrait d'un façon radicale la détente à tous les hasards de contact, qui pourraient faire partir l'arme; il faut, en effet, vouloir formellement presser avec l'extrémité du pouce sur la paillette insérée dans le corps de la vis dont le bout ne la dépasse pas, pour opérer la détente du ressort et déterminer l'inflammation.

» La cartouche de cette arme se compose d'un petit sac de toile, ayant

pour fond une rondelle de carton garnie à son centre d'une petite quantité de fulminate; 5 grammes de poudre sont versés dans le petit sac, une bourre épaisse trempée dans un corps gras y est introduite pour séparer la poudre de la balle, puis le sac est fermé à l'aide d'une ligature par le haut, lorsque les trois choses qu'il doit contenir y ont été successivement placées. De ce sac d'un diamètre moindre que celui de la chambre dans laquelle il est inséré afin d'environner la cartouche comme d'un matelas d'air, il ne reste pas vestige dans l'arme après le coup tiré.

» Les principales dimensions du fusil Galand sont :

» Diamètre du canon, 11 millimètres.

» Pas de l'hélice, un tour pour 75 centimètres de canon.

» Poids de la balle, 26 grammes.

» Charge de poudre, 5 grammes.

» Effets balistiques déclarés par M. Galand : pénétration de la balle dans une planche de bois blanc à 1000 mètres.

» Nous espérons que le mérite original du fusil Galand nous fera pardonner l'emploi que nous venons de faire du temps des séances de l'Académie. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOGRAPHIE. — **M. Serret**, en présentant un nouveau Mémoire de *M. Villarceau* relatif à l'élimination de l'effet des attractions locales, s'exprime ainsi :

« M. Villarceau a fait connaître récemment à l'Académie un théorème qui permet d'éliminer l'effet des attractions locales, dans les recherches géodésiques, en formant une combinaison convenable des longitudes et des azimuts; cette combinaison est facilitée par la mesure exacte d'un azimut au départ.

» Dans le travail nouveau que j'ai l'honneur de présenter de sa part à l'Académie, travail qui me paraît avoir une haute importance, M. Villarceau est parvenu, au moyen de son théorème, à mettre en évidence des discordances inadmissibles entre les résultats conclus des opérations géodésiques et ceux que fournissent les observations astronomiques. De là, peut-être, la nécessité de reprendre une partie notable de la géodésie française, particulièrement la portion comprise entre Paris et Carcassonne.

M. Villarceau a constaté en même temps que la partie orientale du parallèle de Paris ne décèle aucune erreur sensible. »

Le Mémoire de M. Villarceau est renvoyé à la Section de Géographie et Navigation.

HISTOIRE NATURELLE. — *Études sur la maladie psorospermique des vers à soie. De la maladie chez les jeunes vers récemment éclos.* Note de **M. Balbiani**, présentée par M. Ch. Robin. (Deuxième Note.)

(Renvoi à la Commission de sériciculture.).

« Un grand nombre de vers présentent déjà, au moment de l'éclosion, une foule de corpuscules psorospermiques dans leurs organes internes; la maladie s'est, par conséquent, déjà généralisée chez eux à un haut degré pendant la période embryonnaire, et la mort du ver à un âge peu avancé ne tarde ordinairement pas à en être la conséquence. Tel est toujours le cas lorsque le nombre initial des corpuscules déposés dans l'œuf par l'organisme maternel est considérable. C'est celui que j'ai supposé en décrivant, dans mon précédent travail, la marche du développement parasitique chez l'embryon (*Compte rendu* du 18 mars). Lorsque, au contraire, cette quantité primitive est faible, les parasites, à l'époque qui nous occupe, sont encore plus ou moins localisés dans l'intestin et ses annexes, mais ils y existent toujours en nombre suffisant pour ne laisser jamais aucune incertitude sur leur présence chez la jeune chenille. On les trouve non-seulement en plus ou moins grande abondance dans l'intérieur de la cavité digestive, mais aussi dans l'épaisseur de ses parois, notamment dans la couche interne ou couche épithéliale. Dans la tunique musculeuse, ils forment parfois de longues traînées parallèles à la direction des fibres qui composent celle-ci.

» Les corpuscules renfermés dans la cavité intestinale peuvent être considérés comme le résidu de la digestion de la substance vitelline que le ver a absorbée dans les derniers temps de la vie embryonnaire et dans laquelle ils étaient primitivement logés (1). Ils y sont mêlés aux matières qui for-

(1) A cette occasion, je demande la permission de rectifier un passage de ma précédente Note, qui n'est pas rigoureusement exact. Il y est dit que les corpuscules sont renfermés dans les cellules vitellines qui composent le contenu de l'œuf au moment de la ponte. Or, bien que l'œuf du papillon du ver à soie présente une structure notablement différente de celui de la plupart des autres Lépidoptères, son contenu, lorsqu'il vient d'être pondu, n'en est

ment le contenu normal de l'intestin chez les petites chenilles qui viennent d'éclore. Lorsqu'on soumet ces matières à l'inspection microscopique, on les trouve composées des parties suivantes : 1° une substance formée de petites granulations moléculaires qui n'est autre chose qu'un produit de sécrétion des glandes gastriques, et qui, colorée en rouge plus ou moins intense au moment où elle est versée dans la cavité stomacale, prend promptement une teinte foncée violacée ou brunâtre : cette matière peut être physiologiquement comparée au méconium, que les jeunes d'un grand nombre d'autres animaux rejettent après la naissance; 2° des fragments irréguliers de la coque de l'œuf rongés et avalés par le ver au moment de l'éclosion et bien reconnaissables à leur aspect réticulé; 3° enfin les corpuscules caractéristiques de la maladie ou psorospermies, mêlés en plus ou moins grand nombre aux parties précédentes chez les vers malades.

» Ces mêmes parties se retrouvent aussi dans les premiers excréments rendus par le ver après son éclosion. Elles forment alors de petites masses solides et noirâtres, qui se délayent facilement dans l'eau en se résolvant en fines granulations d'une couleur foncée. Quand le ver a commencé à manger, elles sont plus ou moins mêlées de détritus végétaux qui leur communiquent une teinte verdâtre; mais même après que les fèces ont pris leur caractère ordinaire, celles-ci peuvent pendant longtemps encore renfermer des corpuscules plus ou moins nombreux. Il en résulte que l'examen des fèces et surtout du méconium fournit un moyen qui permet de reconnaître pendant la vie et aussitôt après l'éclosion si le ver est corpusculeux ou non.

» Si j'insiste autant sur les caractères offerts par le tube digestif et son contenu chez les petites chenilles, c'est dans la pensée que ces notions pourront être utilisées dans la crise que traverse actuellement l'industrie séricicole. C'est ainsi que je crois qu'il y aurait un incontestable avantage à remplacer la méthode qui consiste à apprécier la qualité de la graine par l'examen de son contenu, méthode qui ne donne que des résultats incertains, par l'investigation des jeunes vers eux-mêmes. En effet, la maladie,

---

pas moins le même que chez ces derniers, c'est-à-dire formé de granules vitellins, non cohérents entre eux, suspendus dans un liquide albumineux peu abondant ou liqueur vitelline; les corpuscules parasites, lorsqu'il en renferme, sont également libres à cette époque et mêlés aux granules précédents. Ce n'est que vers le cinquième ou le sixième jour qui suit la ponte que ces granules s'agglomèrent en masses plus volumineuses, dans lesquelles apparaissent bientôt un ou plusieurs noyaux transparents et qui se caractérisent dès lors comme de véritables cellules logeant aussi alors les parasites.

peu accusée encore et partant difficile à reconnaître dans l'œuf (1), s'est au contraire singulièrement développée au moment de l'éclosion; il en résulte que les corpuscules, dont le nombre s'est accru dans la même proportion, peuvent être alors facilement constatés, même par l'observateur le moins habitué à ce genre de recherches. Pour employer ce mode d'appréciation, il suffit de mettre en incubation, plus ou moins longtemps avant l'époque où les éclosions se font en grand pour les éducations, une petite quantité de la graine dont on se propose de reconnaître la qualité et d'examiner les vers qui en proviennent. Un moyen aussi sûr que rapide pour constater la présence ou l'absence des corpuscules chez ces derniers est le suivant. Avant d'être portée sous le microscope, la petite chenille est placée dans une goutte d'eau, sur une lame de verre, et recouverte d'une lamelle mince de la même substance. Puis, à l'aide d'une aiguille ou de toute autre pointe rigide, on exerce une pression sur la lamelle précédente, à l'endroit correspondant à la partie postérieure de la tête de l'animal. Cette pression a pour effet de rompre le tube digestif à sa partie antérieure et de chasser brusquement à travers l'ouverture anale la portion postérieure de l'intestin rompu. En sortant, celle-ci se retourne comme un doigt de gant, en entraînant au dehors les tubes qui prennent leur insertion sur elle, et souvent aussi une portion plus ou moins longue des vaisseaux soyeux. A l'aide de cette petite manœuvre, les organes le plus chargés de corpuscules viennent, pour ainsi dire, s'offrir d'eux-mêmes aux regards de l'observateur. De plus, l'estomac s'est en même temps vidé d'une plus ou moins grande partie de son contenu dans l'eau environnante, où l'on voit aussitôt flotter, mêlés aux granulations du méconium, de nombreux corpuscules, si l'on a affaire à un ver malade.

» Si l'on se proposait de réunir un certain nombre de vers parfaitement sains, pour une petite éducation de grainage, la simple inspection des matières rendues fournirait un moyen pour discerner ceux-ci et écarter les individus corpusculeux. Il suffirait d'isoler les vers après l'éclosion, en ajoutant à chacun quelques fragments de feuille, et d'examiner à l'aide du microscope les fèces rendues au bout de quelques heures. Enfin, je signalerai comme une dernière conséquence qui découle des observations précédentes l'extrême importance des soins de propreté, surtout dans le premier âge du ver, où les chances d'infection sont le plus à redouter. En

(1) Surtout si les corpuscules y sont rares, et leur mélange avec les granules vitellins rend leur recherche encore plus difficile.

effet, le méconium et les matières stercorales des jeunes vers malades, toujours chargés, comme nous l'avons vu, de nombreux corpuscules, constituent le principal agent de transmission de la contagion aux vers encore sains. J'ai entrepris à ce sujet des expériences directes qui ne laissent aucun doute sur cette influence funeste des matières précédentes. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Faits relatifs à l'introduction et à l'acclimatation, en Europe, des vers à soie du Chêne; par* **M. F.-E. Guérin-Méneville.** (Extrait.)

(Renvoi à la Commission de Sériciculture.)

« M. de Bretton, à qui j'avais envoyé, en 1863, des œufs du ver à soie du Chêne, m'annonce que cette espèce prospère en Autriche et qu'elle y est arrivée, comme en France, à sa quatrième génération. M. de Bretton a obtenu, l'année dernière, 4000 cocons de ce ver à soie, qui lui ont donné près de 300000 œufs. Il organise, cette année, avec le concours du gouvernement autrichien, trois grandes éducations, en Moravie, en Autriche et en Esclavonie, dans le sud de l'Empire. Il a fait filer une partie de ses cocons par les fabricants les plus renommés, MM. Hoffmansthal et de Ritter, qui en ont obtenu des soies magnifiques.

» Ses vers n'ont montré, depuis quatre ans, aucune trace de maladies. Étudiés par ordre du Ministre du Commerce et de l'Agriculture d'Autriche, par le professeur Haberlandt d'Altembourg (Hongrie), ils n'ont montré aucune trace de corpuscules vibrants.

» Les soies du Chêne déjà obtenues par M. de Bretton font partie des produits exposés par la Commission autrichienne à l'Exposition universelle de 1867. On peut voir aussi des soies du Chêne récoltées en France dans l'exposition des Fermes et Domaines de l'Empereur (classe 43). »

GÉOLOGIE ARCHÉOLOGIQUE. — *Ossements humains (?) trouvés dans le diluvium alpin de Villey-Saint-Étienne, près de Toul, et nouvelle station humaine.* Extrait d'une Note de **M. Husson.**

(Renvoi aux Commissaires précédemment nommés : MM. Milne Edwards, de Quatrefages, Daubrée, auxquels M. Élie de Beaumont est prié de vouloir bien s'adjoindre.)

« Entre le chemin vicinal de Toul à Villey-Saint-Étienne et la voie ferrée, à gauche du ruisseau du bois de Villey, existe une dépression sur laquelle

s'exploitent des cailloux. En cet endroit, le sous-sol, de formation oxfordienne, est recouvert par $1^m,50$, au maximum, de diluvium alpin, puis par le diluvium post-alpin transformé en un véritable dépôt meuble ou sorte de terre à bruyères.... A la fin de février dernier, on me prévenait de la rencontre, dans ce diluvium alpin, de divers ossements humains très-fragiles, dont une tête, le tout en un seul et même point. Malheureusement cette découverte remontait au mois de janvier, et non-seulement les objets n'étaient plus en place, mais il était à craindre qu'ils ne fussent brisés ou perdus. Cependant, après avoir retourné les déblais, on retrouva, non le crâne, mais deux os longs dont un tibia, dans un tel état, qu'il est impossible de préciser s'il appartient réellement à l'homme. D'après le dire des ouvriers, ces ossements étaient à 20 centimètres au-dessous de la surface du diluvium alpin et dans un endroit qui n'avait pas été remué. La première partie de cette affirmation ne me semble pas douteuse; mais la teinte de certaines portions de l'os, qui ne lui provient certes pas du peu de temps qu'il a passé dans les déblais, et la couleur terreuse du sable contenu dans ses pores, sont un premier indice qu'il y a erreur sur le deuxième point : une autre preuve irréfutable est fournie par les 11 pour 100 d'osséine constatés dans ce tibia qui, dès lors, loin de remonter si haut, serait même postérieur à ceux du Trou des Celtes.

» Mais cet ossement n'a pas seul fixé mon attention. Quelques autres objets trouvés sur ou dans le diluvium alpin méritent aussi d'être signalés; en voici l'énumération : Une sorte de figurine naturelle en caillou roulé rappelant la tête d'un Porc. Un autre caillou ou sorte de hache naturelle exactement semblable à une qui m'a été donnée comme provenant de Pressigny. Ces deux objets se trouvaient dans la masse même des galets : les deux suivants étaient au contraire à la surface; mais sont-ils également des *ludi?* Cela ne me semble pas douteux, et ils peuvent être regardés comme une des plus belles preuves de toute la réserve qu'il y a lieu d'apporter dans la question des silex taillés : ils constituent aussi un type nouveau à ajouter à nos instruments primitifs, soit naturels, soit de fabrication humaine. C'est d'abord un caillou vosgien pour qui, comme pour ses congénères du plateau de *la Treiche,* la différence de teinte et d'usure qui existe entre les parties intactes et les cassures indique positivement qu'il avait été roulé quand ont eu lieu les fractures, probablement accidentelles, qui lui ont donné la forme d'un instrument humain; mais il diffère de ceux de *la Treiche,* en ce que ses cassures, au lieu d'avoir encore à peu près les arêtes vives, portent la

trace d'un frottement naturel. C'est ensuite un autre caillou, de forme analogue aux haches oblongues de l'âge de pierre, en silex du pays, ayant subi le même frottement que le caillou précédent près duquel il se trouvait....

» A part les échantillons qui précèdent, aucun des objets trouvés ne rappelle les premiers temps de l'âge de pierre; ce sont des souvenirs ne remontant pas plus haut qu'à l'époque de la crémation.... De 50 centimètres à 1 mètre sous terre (c'est l'épaisseur du diluvium post-alpin), se présentent des restes de foyers charbonneux, entourés de nombreux ossements que M. Godron a reconnus pour appartenir au genre *Bos* et sur lesquels se remarquent, sous forme de dessins, des incisions produites par des insectes. En maints autres endroits, et à la profondeur ci-dessus, la pioche rencontre des urnes cinéraires ou autres vases funéraires; plusieurs étaient encore intacts et remplis, mais ils furent brisés par les ouvriers. Les nombreux tessons recueillis indiquent une douzaine de vases, tous de différents genres, et sur ce nombre il a été possible d'en reconstituer six (un grand et cinq petits) assez complétement pour en connaître la forme. Ces poteries, tant pour la pâte que pour le genre du dessin et le mode de fabrication, correspondent non aux grossières, mais aux plus belles du Trou des Celtes. Sur un autre point est un puits tout à fait comblé, détruit par le haut, descendant jusque dans l'oxford et dont j'ai retiré un bout de corne de Cerf. Ailleurs enfin on trouve, également cachées sous terre et s'appuyant sur le diluvium alpin, des restes de constructions romaines dont l'importance est suffisamment démontrée par la solidité des fondations et la nature de quelques-uns des vestiges (fragments de corniche en marbre blanc et de peinture murale, belles dalles blanches de l'étage corallien des limites de la Meurthe et de la Meuse, etc.). Ce sol m'a fourni encore une portion de clef romaine et autres débris en bronze ou en fer, des monnaies à l'effigie de Faustine, de Gallien, etc.; et les nombreux morceaux de briques et de tuiles mis à découvert par la charrue dans les champs circonvoisins indiquent assez qu'il s'agit de constructions d'une certaine étendue.... »

MM. A. Béchamp, A. Estor et **C. Saintpierre** adressent une Note ayant pour titre : « Du rôle des organismes microscopiques de la bouche dans la digestion en général, et particulièrement dans la formation de la diastase salivaire ».

La conclusion de ce travail est que ce n'est pas par une altération que la salive parotidienne devient capable de digérer la fécule, mais bien par une

zymase, que les organismes de Leuwenhoeck y sécrètent en se nourrissant de ses matériaux.

(Commissaires : MM. Longet, Robin.)

M. **Dubrunfaut** adresse une « Note sur l'industrie de la sucrerie indigène ».

(Renvoi à la Section de Chimie, à laquelle sont adjoints MM. Boussingault et Payen.)

M. V. **Poulet** adresse une « Note sur la présence d'infusoires innombrables dans l'air expiré pendant la durée des maladies infectieuses ».

(Renvoi à la Section de Médecine, à laquelle est adjoint M. Robin.)

M. R. **Manger** adresse un Mémoire écrit en langue allemande « sur le feu grisou ».

(Commissaires : MM. Regnault, Combes.)

M. F. **Achard** adresse de Saint-Marcellin deux nouvelles Lettres, concernant l'urgence d'une solution pour les questions relatives à l'éducation des vers à soie.

(Renvoi à la Commission de Sériciculture.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Quatre brochures de *M. Marcou*, extraites du *Bulletin de la Société géologique de France*, et parmi lesquelles se trouve une «Lettre de M. Agassiz à M. Marcou, sur la géologie de la vallée de l'Amazone, avec des remarques de M. Marcou ».

2° Une brochure de *M. Lartigue* ayant pour titre : « Études sur les mouvements de l'air à la surface terrestre et dans les régions supérieures de l'atmosphère ».

M. **Mathieu** dépose sur le bureau de l'Académie le *Nautical Almanac*

pour l'année 1870, adressé à l'Académie des Sciences par ordre des Lords Commissaires de l'Amirauté.

M. le Directeur général des Douanes et des Contributions indirectes adresse un exemplaire du Tableau général des mouvements du cabotage en 1865, formant la suite et le complément du Tableau du commerce de la France pendant la même année.

L'Académie reçoit une Lettre de remercîments de **M. Fabre**, auquel elle a décerné le prix Thore dans sa dernière séance publique, et une Lettre semblable de **M. C. Thiersch**, auquel a été accordée une récompense sur les fonds du legs Bréant.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Nouvelle dorure et argenture par l'amalgamation, sans danger pour les ouvriers.* Note de **M. H. Dufresne**, présentée par M. Regnault.

« Les procédés ordinaires de dorure au mercure entraînent, comme tout le monde le sait, des effets désastreux pour la santé des ouvriers.

» Les moyens galvaniques suppriment ces accidents, et comme ils permettent d'étendre sur le cuivre des couches très-minces d'or ou d'argent, ils sont devenus d'un usage d'autant plus général qu'ils procurent une décoration peu dispendieuse.

» Cette décoration est suffisamment durable pour la plupart des cas; toutefois, quand il s'agit de pièces qui sont destinées à un usage fréquent ou dont la valeur est rehaussée par la main de l'artiste et du ciseleur, il est nécessaire de revenir à l'emploi du mercure, afin de les couvrir de couches d'or ou d'argent assez épaisses et assez adhérentes pour que la solidité puisse défier le temps. C'est dans ce but que j'ai présenté, il y a quelques années, au jugement de l'Académie, des procédés de dorure et de damasquinure, pour lesquels je pris des brevets d'invention, uniquement pour conserver ces procédés à l'art, et les empêcher de se vulgariser au profit d'une ornementation mercantile et sans goût.

» La méthode nouvelle de dorure et d'argenture que je soumets aujourd'hui à l'appréciation de l'Institut met la santé des ouvriers à l'abri de tout danger, bien que le mercure en soit l'élément essentiel et en assure la solidité. Je ne veux faire cette fois aucune réserve de propriété personnelle,

trop heureux si l'emploi de mon procédé peut préserver en tous pays les ouvriers qui travaillent les matières d'or et d'argent.

» Les anciennes méthodes, malgré le grand progrès apporté par M. Darcet, qui indiqua le premier l'emploi des forges à grand tirage et à châssis vitré, laissaient subsister un grave péril, celui qui provient de l'absorption des sels mercuriels par la peau. Les ouvriers qui dorent le cuivre ou le bronze sont obligés d'amalgamer les pièces avant de les charger de la pâte de mercure et d'or; pour cela, ils les recouvrent, à l'aide du grattebosse, d'un nitrate de mercure très-acide, qu'on appelle *gaz* en terme d'atelier. Ce travail, long et difficile, fait pénétrer sur les mains et surtout sous les ongles des quantités notables du sel vénéneux, lequel produit avec le temps les perturbations les plus funestes : le tremblement néphrétique, l'altération de la vue, l'affaiblissement de la pensée, etc.

» Lorsqu'ils opèrent sur l'argent, les doreurs au mercure, de même que les doreurs à la pile, ne peuvent employer le nitrate de mercure, qui entraînerait l'altération des pièces par la formation du nitrate d'argent. Mais le procédé auquel ils ont recours cause à leur santé des dommages aussi graves, bien que d'une autre nature. Voici comment ils opèrent : un brasier très-ardent est allumé; l'ouvrier, les bras nus pour ne pas brûler ses vêtements, les mains garnies de gants, qui le plus souvent sont déjà saturés de produits mercuriels, tient la pièce à dorer dans la main gauche et la fait chauffer autant que possible; en même temps, avec la main droite, il étale sur cette pièce la pâte de mercure et d'or, et il opère une friction énergique qui doit se prolonger souvent des journées entières. Le manteau de verre est la plupart du temps enlevé de la forge, afin que le doreur puisse facilement distinguer les parties rebelles à l'amalgame, et il faut quelquefois plus d'une heure pour faire prendre le mercure, même sur un objet de petite dimension. Cependant l'ouvrier, dont les pores sont ouverts par la transpiration, est exposé aux vapeurs du mercure si la forge tire mal, ou à un refroidissement subit si elle tire bien. Les hommes de la constitution la plus robuste succombent rapidement à un pareil travail; presque tous sont atteints de tremblement néphrétique. Le doreur sur cuivre peut résister assez longtemps, mais le doreur sur argent est rapidement victime de sa profession.

» Pour remédier à ces inconvénients, tout en conservant à la dorure sur métaux la solidité que l'emploi du mercure peut seul leur donner, voici la méthode que je propose : pour le cuivre comme pour l'argent, je repousse l'emploi du nitrate de mercure acide appelé *gaz* par les doreurs.

» Je prends les pièces à peine décapées et rincées, je les attache au pôle positif de la pile, et je les plonge dans un bain de sel mercuriel rendu complétement basique. Pour former ce bain, je neutralise le nitrate de mercure acide par le phosphate et le carbonate de soude, puis j'ajoute du cyanure de potassium comme s'il s'agissait d'un bain d'or.

» La pièce se couvre d'une couche épaisse de mercure. Je l'immerge alors dans un bain d'or ou dans un bain d'argent le plus riche possible, sans la détacher du conducteur. Lorsque la couche galvanique est suffisamment épaisse, je la plonge une seconde fois dans la solution mercurielle; sous l'influence du courant galvanique, elle se couvre encore une fois de mercure. On lave ensuite la pièce et on la porte à la forge, où on l'abandonne à elle-même après avoir fermé le manteau de verre jusqu'en bas. L'ouvrier peut se retirer alors : la vaporisation du mercure s'opère en son absence. Il n'a pas besoin, dans toute cette opération, ni de toucher la pièce, ni de la brosser. On obtient ainsi des objets dorés ou argentés qu'il est impossible de distinguer, soit pour la solidité, soit par l'aspect, de ceux qui ont été traités par les vieilles méthodes, car c'est une véritable dorure au mercure qu'on a opérée, et l'opération s'est faite sans danger pour l'ouvrier. On obtient à volonté le mat, le bruni, le vert, le rosé, tous les effets de la dorure au mercure, et tous ceux de la dorure à la pile.

» On peut avoir sur la même pièce des parties de bronze, d'argent et d'or, car les épargnes sont aussi faciles que pour la dorure électrique, tandis qu'avec les vieilles méthodes, pour soustraire à l'amalgame les parties réservées, il était nécessaire de les protéger par d'épaisses couches successives de colle et de blanc d'Espagne, ce qui rendait impossible la production des détails très-fins.

» Enfin, dans le cas où l'on voudrait recourir aux anciennes méthodes, l'amalgamation par la pile et les bains basiques constituerait encore un grand progrès et réaliserait une économie de temps et d'argent.

» J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des pièces argentées, dorées et damasquinées par mes procédés. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les éthers des acides de l'arsenic.* Note de **M. J.-M. Crafts**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« Tout ce qu'on sait des combinaisons des acides de l'arsenic avec les radicaux alcooliques se borne à une indication très-sommaire de d'Ar-

cet (1) relative à un acide, appelé par lui *arsénovinique*, qui doit se former lorsqu'on traite l'alcool par l'acide arsénique; il est assez remarquable qu'on n'ait jamais cherché à combler cette lacune dans nos connaissances des propriétés de deux acides aussi importants et aussi bien étudiés que l'acide arsénique et l'acide arsénieux.

» J'ai été amené à chercher à obtenir ces combinaisons, par suite d'une observation faite par M. Friedel et par moi (2), et qui semblait nous conduire à un moyen d'obtenir facilement, non-seulement les éthers des acides arsénique et arsénieux, mais aussi ceux de tout autre acide pouvant déplacer l'acide silicique de ses combinaisons. Nous avions observé, en effet, que l'acide borique anhydre, chauffé avec l'éther silicique, élimine l'acide silicique en prenant sa place, de sorte qu'on obtient la quantité théorique d'éther borique tout à faire pure, et nous croyions que la même réaction pouvait servir à obtenir d'autres éthers.

» L'acide qui semblait offrir le plus de chance de donner un bon résultat était l'acide arsénique, et la première expérience a été faite avec celui-ci en employant, non pas le silicate d'éthyle normal, mais des résidus de sa préparation, c'est-à-dire les éthers ayant un point d'ébullition plus élevé que 170 degrés et contenant une proportion d'acide silicique plus forte que le silicate normal. On a essayé la même réaction avec d'autres acides, et notamment avec l'acide arsénieux, mais c'est seulement avec ce dernier qu'elle s'est passée de la manière prévue.

» L'acide arsénique bien desséché, mis en contact avec le silicate d'éthyle dans un tube scellé à la lampe, ne réagit pas à une température inférieure à 220 degrés. Si l'on porte la température beaucoup plus haut, il se produit des gaz qui font éclater le tube. Au bout de six heures, à une température comprise entre 220 et 230 degrés, la réaction s'achève et le tube est rempli de silice gélatineuse. On remarque, en ouvrant le tube, le dégagement d'une quantité considérable d'un gaz qui possède les propriétés de l'éthylène. Si l'on chauffe le contenu du tube dans un ballon, il distille d'abord beaucoup d'éther ordinaire, et ensuite un liquide qui passe entre 150 et 200 degrés

---

(1) *Journal de Chimie médicale*, janvier 1836. Il paraît qu'on s'est borné à faire l'analyse du sel de baryte de cet acide, et de cette analyse on a déduit la formule

$$BaO,\ C^{16}H^{20}O^{2},\ As^{2}O^{5};$$

$$O=100,\quad Ba=856,9,\quad C=38,25,\quad As=470,35,\quad H=6,25,$$

ce qui correspond au sel de baryte d'un acide diéthyl-arsénique.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. IX, p. 5; 1866.

et dont la distillation est accompagnée du dégagement d'un gaz. Le résidu de la distillation consiste en acide arsénieux avec un peu d'acide arsénique mélangés à l'acide silicique. Le produit liquide distillé ne contient aussi que très-peu d'acide arsénique, mais il donne avec l'eau un précipité abondant d'acide arsénieux. Quoique le liquide paraisse consister principalement en éther arsénieux, il n'est pas facile d'isoler aucun produit pur, et je me suis borné à constater qu'il y a réduction de la presque totalité de l'acide arsénique dans ces circonstances.

» La réaction précédente ne pouvant pas donner l'éther arsénique, j'ai essayé celle qui a lieu entre l'arséniate d'argent et l'iodure d'éthyle, et j'ai trouvé que cette dernière réaction se passe de la manière la plus nette, et qu'on obtient facilement l'éther parfaitement pur et presque dans la proportion exigée par la théorie, si l'on observe la précaution de ne pas employer un excès d'iodure d'éthyle, et de ne pas porter la température au-dessus de 120 degrés. Quand l'iodure d'éthyle se trouve en excès, à une température très-peu supérieure à celle exigée pour la formation de l'éther arsénique, il y a décomposition; de l'iode est mis en liberté et de l'iodure d'arsenic se forme.

» Pour préparer l'éther arsénique, on chauffe pendant vingt heures à 110 degrés un petit excès d'arséniate d'argent avec de l'iodure d'éthyle, mélangé à deux volumes d'éther ordinaire rectifié. On sépare l'arséniate d'éthyle formé, de l'iodure d'argent, par des lavages à l'éther, et, après avoir chassé complétement l'éther en chauffant à 100 degrés dans un courant d'acide carbonique, on distille sous une pression plus faible que celle de l'atmosphère.

» Sous une pression de 60 millimètres, tout le produit distille entre 148-153 degrés sans décomposition. Ce même liquide, distillé dans l'air, passe à 235-238 degrés; mais, vers la fin de la distillation, il y a toujours décomposition d'une petite portion du produit, et on trouve dans le ballon de l'acide arsénique comme résidu.

» Des analyses ont montré que la composition de l'éther arsénique s'exprime par la formule

$$As(\text{Ɵ}^2 H^5)^3 \Theta^4.$$

» Sa densité est à $0^0 = 1,3264$; à $8^o,8 = 1,3161$. Il se mélange avec l'eau en toute proportion, en donnant une dissolution claire, qui se comporte avec les réactifs comme celle de l'acide arsénique.

» J'ignore encore s'il se forme un acide arsénovinique dans ces circonstances.

» *Éther arsénieux.* — L'acide arsénieux réagit sur l'éther silicique à la température de 220 degrés, en précipitant de l'acide silicique pour prendre sa place, et on obtient presque la quantité théorique d'éther arsénieux, qu'on peut séparer de la silice par distillation. Cet éther est l'arsénite d'éthyle normal

$$As(C^2H^5)^3O^3.$$

C'est un liquide bouillant sans décomposition à 166-168 degrés.

» Sa densité de vapeur a été déterminée à 209°,5 = 7,615; à 213 degrés = 7,608; à 233 degrés = 7,197; à 267 degrés = 7,389. La théorie exige, pour une condensation à 2 volumes, 7,267.

» La densité du liquide à zéro = 1,224.

» Cet éther se décompose immédiatement avec l'eau en donnant un précipité d'acide arsénieux.

» L'éther arsénieux se forme aussi par la réaction de l'arsénite d'argent sur l'iodure d'éthyle, et il est digne de remarque qu'on obtient par l'action de l'iodure d'éthyle sur l'arsénite jaune d'argent, contenant 2 atomes de base, l'éther normal à 3 atomes d'éthyle.

» La combinaison du chlorure d'arsenic avec l'alcool, traitée par l'alcoolate de soude, ne donne pas d'éther arsénieux; et on ne réussit pas non plus à obtenir cet éther en chauffant l'acide arsénieux, ni avec de l'alcool, ni avec un mélange d'éther ordinaire et d'éther acétique.

» Parmi les autres acides, dont les éthers sont encore inconnus, ceux qui semblaient pouvoir entrer le plus facilement en réaction avec le silicate d'éthyle étaient l'acide tungstique et l'acide antimonieux; mais ils ont tous les deux donné un résultat négatif. L'acide tungstique, chauffé pendant quinze heures à 200 degrés avec de l'éther silicique, ne réagit que partiellement. L'acide tungstique se réduit avec formation d'oxyde bleu, et il se produit en même temps de l'aldéhyde et un corps gazeux. Le liquide distillé ne contient pas une trace d'éther tungstique. L'acide antimonieux ne réagit pas sur l'éther silicique lorsqu'on le chauffe pendant vingt heures à 300 degrés. A 340 degrés, il se dégage des produits gazeux qui font éclater le tube.

» Je me propose de préparer d'autres éthers de l'acide arsénique et de l'acide arsénieux, et de continuer l'étude de ceux que j'ai déjà obtenus. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur quelques réactions inverses.* Note de **M. P. Hautefeuille**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« C'est un fait généralement reconnu aujourd'hui, que si le chlore déplace l'iode des iodures, l'acide iodhydrique décompose le chlorure d'argent. En effet, depuis les expériences de M. H. Sainte-Claire Deville, on sait que le chlorure d'argent s'échauffe vivement au contact de l'acide iodhydrique, dégage de l'acide chlorhydrique et se transforme en iodure d'argent. D'autres chlorures, ainsi que je l'ai constaté, fournissent des iodures sous l'influence de l'acide iodhydrique, notamment les chlorures de phosphore, d'arsenic, de titane, de plomb, d'ammonium et de potassium. Après avoir rappelé ces faits, il me reste, et c'est l'objet de cette Note, à faire voir qu'on peut parvenir à déterminer inversement (1) la décomposition des iodures par l'acide chlorhydrique.

» L'acide chlorhydrique sec attaque l'iodure d'argent dès que ce corps est en fusion. Il se forme du chlorure d'argent, et il se dégage de l'acide iodhydrique. Cette réaction, très-lente à la température strictement nécessaire pour la fusion du sel, est assez vive à 700 degrés environ pour être facile à suivre par les produits de la dissociation d'une partie de l'acide iodhydrique formé. Cette transformation, toujours moins rapide que celle du chlorure en iodure sous l'influence de l'acide iodhydrique, est notablement accélérée par une élévation progressive de la température.

» L'iodure d'argent, chauffé au rouge vif dans un courant d'acide chlorhydrique, est entraîné en quantité appréciable pendant qu'il se transforme partiellement en chlorure d'argent. Le sel d'argent transporté par le mouvement des gaz est plus riche en chlorure que celui qui a subi sur place l'action de l'hydracide : ce qu'expliquent la volatilité du chlorure et les réactions secondaires qui se produisent entre les vapeurs de l'iodure métallique et le gaz hydrogène libre : ces réactions, dues à la dissociation de l'acide iodhydrique, exagèrent la production du chlorure, mais elles ne peuvent être la cause de la décomposition de l'iodure par l'acide chlorhydrique; car la formation de chlorure d'argent et celle du l'acide iodhydrique sont simultanées.

» Cette complication, due à un phénomène particulier de dissociation, disparaît d'ailleurs complétement dans la décomposition du bromure d'ar-

(1) *Voir*, pour la définition et les conditions des réactions inverses, les leçons faites à la Société Chimique en 1864 par M. H. Sainte-Claire Deville.

gent. Ce sel, légèrement chauffé dans un courant de gaz chlorhydrique sec, se transforme lentement en chlorure d'argent dès qu'on atteint la température de sa fusion : il se dégage de l'acide bromhydrique pur (1). Le bromure d'argent, entrant en fusion avant 700 degrés, permet de réaliser une réaction inverse à une température à laquelle les acides chlorhydrique et bromhydrique, le chlorure et le bromure d'argent ne possèdent, pris isolément, aucune tension de dissociation mesurable.

» Le bromure et l'acide chlorhydrique échangent mutuellement leurs éléments, lorsque l'un des produits de la décomposition peut se diffuser : une atmosphère formée de gaz acide chlorhydrique incessamment renouvelé et l'état de fusion du bromure réalisent les conditions les plus favorables à ces échanges (2). Cette réaction inverse, ne s'effectuant qu'à la condition de permettre la diffusion rapide de l'acide bromhydrique, implique que ce dernier acide décompose encore le chlorure d'argent à une température élevée, ce que j'ai vérifié directement (3).

» Les conditions de la décomposition de l'iodure d'argent par l'acide chlorhydrique sont les mêmes que celles du bromure.

» L'iodure de plomb chauffé dans un courant de gaz chlorhydrique donne de l'acide iodhydrique et du chlorure de plomb avant sa fusion : l'état liquide, qui n'est pas absolument nécessaire à cette décomposition, la facilite. . . . .

» La décomposition d'un iodure volatil par l'acide chlorhydrique, quand

---

(1) Le chlorure d'argent, comme on sait, est décomposé par l'acide bromhydrique.

(2) La lenteur de ces échanges rend possible l'hypothèse de la nécessité de la dissolution préalable du gaz chlorhydrique dans le sel fondu. Le renversement de la réaction normale pourrait être considéré comme la conséquence d'une dissociation extrêmement faible de l'acide chlorhydrique rendue sensible par la continuité d'action de la diffusion.

(3) L'acide bromhydrique, n'ayant pas de tension de dissociation à 700 degrés environ, permet de constater qu'à la température à laquelle la réaction inverse commence cet acide décompose, comme à la température ordinaire, le chlorure d'argent. La même expérience, réalisée avec l'acide iodhydrique, est sans valeur; car, même à cette température peu élevée, la formation de l'iodure et de l'acide chlorhydrique pourrait être la conséquence de la réduction du chlorure par l'hydrogène libre provenant de la dissociation de l'acide iodhydrique. L'acide bromhydrique, dont je me suis servi dans ces expériences, a été obtenu par une méthode un peu plus expéditive et moins embarrassante que celle basée sur l'emploi du bromure de phosphore : elle consiste à faire passer de l'acide iodhydrique sec dans un tube en U, dans l'intérieur duquel on a placé du brome. Le courant d'acide bromhydrique qu'on obtient par ce procédé est très-facile à régler. Le gaz est absolument sec. Il peut servir dans toutes les expériences qui n'exigent pas un acide exempt de brome.

on parvient à la constater, peut être attribuée à la dissociation, ainsi que le prouvent les exemples suivants.

» L'iodure de mercure, chauffé dans un courant lent ou rapide de gaz chlorhydrique, ne manifeste par aucun phénomène la décomposition qu'il peut éprouver de la part de cet acide : on ne constate ni chlorure de mercure, ni acide iodhydrique; seul, le verre, par son attaque, lorsqu'on fait l'expérience au rouge sombre, peut conduire à supposer la présence d'une petite quantité d'acide iodhydrique ou d'un mélange d'iode et d'hydrogène dans les gaz chauds. D'ailleurs des traces d'iode, d'hydrogène et de chlorure de mercure n'établiraient pas la réalité de la décomposition inverse de l'iodure de mercure par l'acide chlorhydrique, du moins à une température supérieure à 440 degrés; car l'iodure de mercure étant partiellement dissocié au rouge, ainsi que M. H. Sainte-Claire Deville l'a prouvé, et le mercure décomposant l'acide chlorhydrique, les gaz chauds peuvent renfermer du chlorure de mercure, de l'hydrogène et de l'iode indépendamment de toute réaction inverse.

» L'iodhydrate d'ammoniaque, distillé dans un courant d'acide chlorhydrique pur, est souillé après cette opération d'une faible proportion de chlorhydrate d'ammoniaque dont une partie au moins est la conséquence de la dissociation de ce sel. La proportion de chlorhydrate d'ammoniaque croît rapidement, comme cette dissociation elle-même, avec la température à laquelle l'iodhydrate et l'acide chlorhydrique ont été portés, ainsi que le prouvent les nombres suivants :

Température de la distillation.	Poids du chlorhydrate d'ammoniaque contenu dans 100 parties du mélange condensé.
360°	4 à 5
440°	16
Rouge sombre	44

» L'accroissement rapide de la proportion de chlorhydrate ne permet pas de supposer que l'iodhydrate d'ammoniaque soit entièrement décomposé par le seul fait de sa vaporisation (hypothèse des chimistes qui assignent 4 volumes de vapeur à ce sel), car, après une décomposition totale, la proportion du chlorhydrate formé lors de la condensation serait sinon indépendante de la température de la distillation, du moins peu différente et uniquement affectée par la décomposition d'une fraction croissante, mais toujours extrêmement faible, de l'acide iodhydrique libre. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur les potasses et les soudes de Stassfurt* (*Prusse et Anhalt*) Note de **M. L. Joulin**, présentée par M. H. Sainte-Claire-Deville.

« *Les mines de sel gemme.* — Dans le bassin de Magdebourg-Halberstædt, qui s'étend entre le Harz et les plaines de la basse Allemagne, à Stassfurt, petite ville de la Saxe prussienne, frontière du duché d'Anhalt, on exploite depuis une dizaine d'années un puissant gisement de sel gemme recouvert d'une couche de sels très-déliquescents de potasse et de magnésie, enfoui à 300 mètres au-dessous du sol, au milieu du grès bigarré. L'épaisseur de 187 mètres, explorée jusqu'à ce jour, se divise en quatre parties principales : premier étage, de l'*anhydrite,* 107 mètres, bancs de sel marin de $0^m,09$ en moyenne, séparés par des cordons de $0^m,006$ d'anhydrite; deuxième étage, de la *polyhalite,* $31^m,50$, bancs de sel marin séparés par des cordons de $0^m,03$ d'une polyhalite ($CaOSO^3 + MgOSO^3 + KOSO^3 + 2HO$); troisième étage, de la *kiesérite* ($MgOSO^3 + HO$), 28 mètres, formé par une succession de bancs de sel marin 65 pour 100, de kiesérite 17 pour 100, et de chlorure double de potassium et de magnésium 13 pour 100; quatrième étage, du *kalisalz* ou de la *carnallite* ($KCl + 2MgCl + HO$), $20^m,30$, renfermant : carnallite 55 pour 100, sel marin 25 pour 100, kiesérite 16 pour 100. On rencontre également, dans le dernier étage, de la tachydrite ($CaCl + 2MgCl + 2HO$), de la sylvine et de la kainite

$$[(2MgOSO^3 + 3HO) + KCl],$$

provenant vraisemblablement de modifications secondaires des combinaisons primitives, et de la boracite ($3MgO, 4BoO^3$).

» Le gisement est exploité par les gouvernements de Prusse et d'Anhalt dans deux mines dont les puits d'extraction sont distants de 1200 mètres. Les travaux actuels accusent l'existence d'un massif de carnallite correspondant à près de 6 millions de tonnes métriques de chlorure de potassium, et, bien qu'on ignore encore les limites de la couche de kalisalz, on peut dire qu'elle est d'une richesse inépuisable. Les sels sont abattus à la poudre, débités au pic et triés. Le kalisalz, livré à l'industrie, qui en retire le chlorure de potassium, renferme seulement 66 pour 100 de carnallite, soit 16 à 17 pour 100 de chlorure de potassium; il revient, en bloc, à $0^{fr},65$, broyé, à $0^{fr},75$, et les deux gouvernements le vendent 1 franc et $1^{fr},15$. Les quantités de carnallite extraites des deux puits, depuis le commencement de l'exploitation, sont les suivantes :

1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.
2500000^{kil}	19500000^{kil}	71900000^{kil}	115500000^{kil}	82000000^{kil}	150000000^{kil}

» *Traitement industriel des minéraux.* — Le traitement industriel du kalisalz, qui s'effectue dans treize fabriques disposées autour des puits, est fondé sur ce que la carnallite se forme seulement dans des dissolutions contenant un excès de chlorure de magnésium ; aussi, si l'on dissout le sel double dans l'eau chaude et qu'on laisse refroidir, le chlorure de magnésium, plus soluble, reste en dissolution, et une partie du chlorure de potassium se dépose; on traite ensuite les eaux mères pour retirer ce qu'elles contiennent encore de chlorure de potassium. Les produits livrés au commerce contiennent en moyenne 82 pour 100 KCl et 16 pour 100 Na Cl. Le prix de revient des 100 kilogrammes de chlorure (80 pour 100) est de 16 francs, comprenant 700 kilogrammes de matières premières, 8 francs; main-d'œuvre, combustible, emballage, frais généraux, intérêts, etc., 8 francs. Le prix de revient ne serait que de 13fr,50 si les sels bruts se vendaient au prix d'extraction. Cette fabrication donne lieu à deux sortes de produits accessoires : les résidus de la dissolution du kalisalz ($\frac{1}{3}$ du poids des sels bruts), composés de 55 pour 100 NaCl, 30 pour 100 $MgOSO^3 + HO$; les sels déposés pendant la concentration des eaux mères de la première cristallisation ($\frac{1}{8}$ du poids des sels bruts), renfermant 75 pour 100 NaCl, 20 pour 100 $(KOSO^3 + MgOSO^3 + 6HO)$ et 3 à 6 pour 100 KCl.

» Le prix de l'acide sulfurique à Stassfurt n'a pas permis jusqu'ici de l'employer à transformer le chlorure en sulfate. Une certaine quantité de sulfate de potasse a été préparée par double décomposition du muriate et du sulfate de magnésie; mais l'impureté de la kiesérite livrée par les mines s'oppose à l'exploitation des procédés découverts. Les résidus de la dissolution du kalisalz renfermant le chlorure de sodium et le sulfate de magnésie dans des proportions favorables à leur réaction par l'action du froid, on a commencé dès l'hiver 1864-1865 à les faire servir à la fabrication du sulfate de soude, et l'on a déjà préparé 3 millions de kilogrammes de sulfate de soude calciné, qui est revenu de 5 à 6 francs les 100 kilogrammes. Les rebuts du triage de la carnallite et la puissante région de la kiesérite fourniraient, du reste, des quantités indéfinies de mélanges salins propres à cette fabrication.

» *Influence que la découverte de Stassfurt a exercée et celle qu'elle doit exercer sur le commerce, l'industrie et l'agriculture.* — L'immense production de l'industrie de Stassfurt a eu pour résultats de diminuer dans les différents pays la valeur des sels de potasse (le prix du chlorure de potassium, 80 pour 100, est descendu en trois ans de 45-50 à 21-22 francs dans

le nord de la France, et celui du salpêtre brut de 90-92 à 52-55 francs); d'étendre considérablement les usages du muriate, employé maintenant presque exclusivement dans la fabrication du salpêtre, du chlorate, des chromates et de l'alun; enfin d'amener en Allemagne, en Angleterre et en France la création de l'industrie de la *potasse artificielle*, fondée sur la transformation des muriates, soit directement par l'acide sulfurique, soit par la réaction avec des sulfates naturels.

» Une autre influence de cette découverte a été de permettre l'emploi des engrais potassiques recommandé depuis longtemps par M. Liebig dans beaucoup de cultures, et notamment dans celle des plantes fourragères et industrielles (*trèfle, betterave*, etc.). Pour répondre à ces besoins, les fabricants de Stassfurt ont préparé, en calcinant les deux produits accessoires de la fabrication du chlorure avec du kalisalz brut ou de la kiesérite, des engrais non concentrés et à bon marché, le *rohes schwefelsaures kali* (18 à 20 pour 100 $KOSO^3$, 42 pour 100 NaCl) et le *kalidünger* (18 à 20 pour 100 $KOSO^3$, 14-18 pour 100 $MgOSO^3$, 20 à 24 pour 100 $CaOSO^3$, 12 à 18 pour 100 NaCl), et des engrais concentrés, chlorures à différents degrés de pureté, sulfates provenant de la décomposition du chlorure par la kiesérite ou le sulfate de soude, et le *kalisuperphosphat*, mélangé d'hyperphosphate de chaux et de sulfate de potasse. De grandes expériences poursuivies pendant plusieurs années ont donné de bons résultats, et il a été reconnu qu'un mélange de phosphate et de sels de potasse augmente la proportion de sucre dans la betterave et de la matière amylacée dans les pommes de terre, et que les engrais potassiques sont un remède contre les maladies dont sont atteints ces végétaux.

» La comparaison des prix de revient des produits de la transformation des muriates et de ceux des industries qui ont jusqu'ici fourni la potasse montre l'influence que la découverte de Stassfurt est appelée à exercer sur le commerce et l'industrie. Connaissant, en effet, les conditions de la fabrication de la soude en Allemagne et en Angleterre, on en déduit celles de la fabrication de la potasse artificielle, et l'on trouve qu'aux prix actuels du chlorure de potassium on doit arriver à préparer le carbonate (80 pour 100) à 49 francs en Westphalie, à 54 francs à Newcastle, soit à 46 et 48 francs si les gouvernements propriétaires des mines venaient à vendre les sels bruts aux prix de revient; c'est donc une diminution de 20 francs sur le prix actuel du carbonate que le développement de l'industrie de la potasse artificielle doit amener. Les potasses de Kazan et d'Amérique (70 pour 100),

qui reviennent aux producteurs de 30 à 35 francs les 100 kilogrammes, ne pourront plus alors se présenter sur les marchés de l'Europe occidentale; quant aux salins de betterave, l'intérêt bien entendu de l'agriculture est de les reprendre au distillateur, et l'on peut s'assurer, du reste, que ces nouvelles conditions de vente de la potasse ne permettront pas leur raffinage. Les tableaux du commerce extérieur de l'Angleterre, de la France, de la Belgique et des États du Zollverein montrent qu'en 1863 ces pays ont reçu 22 millions de kilogrammes de potasses de Russie et d'Amérique; d'un autre côté, le tableau de la production du sucre de betterave a dû donner en France, en Belgique et en Allemagne, 12 millions de kilogrammes de salin; on calcule aussi que ces potasses correspondent, d'après leur composition moyenne, à 4 millions de kilogrammes de chlorure de potassium (80 pour 100), auxquels il faut ajouter les 11 millions produits en 1863, et l'on arrive à un minimum de 60 millions de kilogrammes de chlorure de potassium (80 pour 100) que l'industrie doit annuellement demander à Stassfurt. Une étude semblable montre qu'aux prix de revient du sulfate de soude à Stassfurt on pourrait produire le sel de soude (80 degrés) et les cristaux presque aux mêmes conditions qu'à Newcastle; il y a donc lieu de penser que cette nouvelle industrie affranchira les États du Zollverein du tribut de 5 millions de kilogrammes de soude, payé chaque année à l'étranger. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Méthode universelle pour réduire et saturer d'hydrogène les composés organiques.* (Première partie.) Note de **M. Berthelot**, présentée par M. Bertrand.

« Par la méthode que je vais décrire, un composé organique quelconque peut être transformé dans un carbure d'hydrogène renfermant la même quantité de carbone et le plus hydrogéné parmi ceux qui offrent cette composition : depuis les alcools et les acides gras, jusqu'aux corps aromatiques; depuis les carbures éthyléniques, presque saturés d'hydrogène, jusqu'à leurs dérivés perchlorurés, et jusqu'aux carbures pyrogénés les plus riches en carbone, tels que la benzine, la naphtaline, l'anthracène, le bitumène; depuis les amides et les alcalis éthyliques, jusqu'au cyanogène et jusqu'aux corps azotés complexes, tels que l'indigotine et l'albumine, c'est-à-dire sur près de quatre-vingts corps différents, j'ai expérimenté cette méthode, sans rencontrer d'exception. Elle s'applique même aux matières noires, telles que l'ulmine, la houille, le charbon de bois, matières que l'on est habitué à regarder

comme placées en dehors du domaine des réactions régulières : c'est cette extension illimitée qui m'a paru justifier le nom de *méthode universelle*.

» Les résultats que je viens d'annoncer peuvent être réalisés par un seul et même procédé : ce procédé consiste à chauffer le composé organique à 275 degrés, dans un tube scellé, pendant dix heures, avec un grand excès d'acide iodhydrique. L'acide doit être employé à l'état de solution aqueuse saturée à froid et dont la *densité* soit *double de celle de l'eau*. J'évalue à une centaine d'atmosphères la pression développée dans ces circonstances. L'excès du réactif, sur le poids nécessaire pour produire la réaction théorique, est d'autant plus grand que le composé organique est plus pauvre en hydrogène. Ainsi 20 à 30 parties d'hydracide suffisent pour 1 partie d'un alcool ou d'un acide gras, tandis que les corps aromatiques exigent 80 à 100 fois leur poids du réactif, l'indigotine et les matières charbonneuses encore davantage. Le pouvoir réducteur de l'acide iodhydrique s'explique, parce que cet hydracide, en solution aqueuse, commence à se résoudre en iode et hydrogène à 275 degrés, et même au-dessous. La quantité décomposée varie d'ailleurs beaucoup, suivant les corps mis en présence (1).

» Je rappellerai que la méthode exposée dans cette Note dérive des procédés à l'aide desquels, en 1855 et 1857, j'ai réussi à changer, d'une part, les bromures d'éthylène, de propylène, etc., en hydrures correspondants (2), et, d'autre part, la glycérine, alcool triatomique, en alcool monoatomique et en carbure d'hydrogène (3) ; elle rappelle également le procédé classique par lequel M. Lautemann (1860) transforme en général les acides à fonction mixte, tels que l'acide lactique, en acides à fonction simple moins oxygénés, tels que l'acide acétique. Mais la méthode que je décris aujourd'hui donne lieu à des effets infiniment plus intenses et plus généraux que toutes celles qui ont été décrites jusqu'à présent.

» Je me suis surtout attaché à étudier les produits extrêmes de l'hydrogénation. En diminuant la proportion de l'acide iodhydrique, sa concen-

---

(1) On trouvera quelques considérations thermochimiques relatives à cette décomposition dans le *Bulletin de la Société Chimique*, janvier 1867, p. 64.

(2) Par l'action simultanée de l'eau et de l'iodure de potassium à 275 degrés. Je rappellerai également la transformation du sulfure de carbone en gaz des marais, par le gaz iodhydrique (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LIII, p. 142 ; 1858), réaction du même ordre que celles que je développe aujourd'hui.

(3) En carbure saturé, par la méthode ci-dessus, après changement préalable en trichlorhydrine ; en alcool allylique, par l'iodure de phosphore.

tration, ou la température des réactions, on doit pouvoir réaliser toutes les réductions intermédiaires : j'en citerai, en effet, divers exemples, spécialement dans l'étude de la série aromatique et des carbures complexes.

» La méthode s'applique également aux composés simples et aux composés complexes, c'est-à-dire formés par l'association de deux composés plus simples et dont les résidus se manifestent dans certaines réactions. Sous l'influence réductrice, les composés complexes se dédoublent, en général, en reproduisant les deux carbures qui répondent à leurs générateurs. La même chose arrive, toutes les fois qu'un composé simple ne peut pas être porté au contact du réactif et à la température de 275 degrés, exigée pour l'application de la méthode, sans éprouver un dédoublement préalable. Non-seulement on réussit à saturer d'hydrogène les corps réputés les plus réfractaires, mais on tire de là, comme je viens de le dire, une méthode nouvelle et générale de dédoublement, applicable également aux composés complexes que l'on savait dédoubler par les moyens connus, tels que les éthers et les amides ordinaires, comme aux alcalis et même aux carbures d'hydrogène. La théorie des carbures complexes et celle des carbures polymères est éclairée par là d'une vive lumière, soit que le carbure se dédouble sous l'influence du réactif, soit qu'il donne naissance à un carbure unique, saturé d'hydrogène, et renfermant le carbone dans un état de condensation identique à celui du carbure complexe ou polymère : l'étude du styrolène, de l'éthylphényle, de la naphtaline, de l'anthracène, celle des dérivés polymériques de l'éthylène, du propylène, de l'amylène, du térébène, etc., fournissent à cet égard les résultats les plus catégoriques.

» Je partagerai l'exposition des résultats obtenus en cinq parties distinctes, savoir :

» 1° Série des corps gras proprement dits; 2° série aromatique; 3° corps azotés; 4° carbures d'hydrogène complexes et polymères; 5° matières charbonneuses.

1re PARTIE. — SÉRIE DES CORPS GRAS PROPREMENT DITS.

» Je comprends dans cette série les carbures homologues du formène, de l'éthylène, de l'acétylène, ainsi que les alcools, les éthers, les aldéhydes et les acides qui en dérivent.

I. *Carbures d'hydrogène.*

» 1. *Carbures éthyléniques*, $C^{2n}H^{2n}$. — Ces carbures sont changés d'abord, soit à froid, soit plus rapidement à 100 degrés, en éthers iodhydriques, con-

formément à une méthode générale que j'ai découverte et qui a reçu depuis bien des applications : soit l'éthylène

$$C^4H^4 + HI = C^4H^5I;$$

les éthers iodhydriques sont ensuite changés en hydrures, c'est-à-dire en carbures forméniques : soit l'éther iodhydrique ordinaire

$$C^4H^5I + HI = C^4H^6 + I^2.$$

La réaction totale est donc la suivante :

$$C^{2n}H^{2n} + 2HI = C^{2n}H^{2n+2} + I^2.$$

» 2. *Carbures acétyléniques*, $C^{2n}H^{2n-2}$. — Ces carbures sont changés d'abord en iodhydrates : soit l'acétylène

$$C^4H^2 + 2HI = C^4H^2(2HI);$$

puis l'iodhydrate se change en hydrure (carbure forménique)

$$C^4H^2(2HI) + 2HI = C^4H^6 + 2I^2.$$

La réaction totale est donc la suivante :

$$C^{2n}H^{2n-2} + 4HI = C^{2n}H^{2n+2} + 2I^2.$$

» 3. *Carbures forméniques*, $C^{2n}H^{2n+2}$. — Ces carbures, étant saturés d'hydrogène, ne sont pas modifiés par l'hydracide, ce que j'ai vérifié sur les 2e, 5e, 6e et 10e termes de la série.

II. *Alcools.*

» L'acide iodhydrique change d'abord les alcools, comme on le sait, en éthers iodhydriques, transformables ultérieurement en carbures forméniques, ainsi que je viens de l'établir. Ainsi se comportent :

» 1° Les *alcools monoatomiques*, d'après la réaction totale suivante, réalisée sur l'alcool ordinaire

$$C^4H^6O^2 + 2HI = C^4H^6 + I^2 + H^2O^2;$$

» 2° Les *alcools polyatomiques* (avec réductions intermédiaires), d'après la réaction totale suivante, réalisée sur la glycérine,

$$C^6H^8O^6 + 6HI = C^6H^8 + 3I^2 + 3H^2O^2.$$

III. *Éthers.*

» 1° Les *éthers dérivés d'hydracides* sont changés en hydrures, ce qui a été vérifié sur les corps suivants :

» Éther iodhydrique C^4H^5I, changé en hydrure d'éthylène, C^4H^6;

» Éther allyliodhydrique C^6H^5I, changé en hydrure de propylène, C^6H^8;

» Iodure d'éthylène (glycol diiodhydrique) $C^4H^4I^2$, changé en C^4H^6;

» Bromure et chlorure d'éthylène, $C^4H^4Br^2$ et $C^4H^4Cl^2$, changés en C^4H^6.

» 2° Les *éthers dérivés d'oxacides* se dédoublent d'abord, en reproduisant l'oxacide et un éther iodhydrique, puis l'action s'exerce séparément sur ces deux composés.

IV. *Dérivés chlorés des carbures.*

» Ils sont ramenés à l'état de carbures forméniques.

» Je viens de citer des faits de ce genre pour les composés C^4H^5I, C^6H^5I, $C^4H^4Cl^2$, $C^4H^4Br^2$, etc. J'ajouterai le chlorure d'éthylène perchloré, C^4Cl^6, changé en hydrure d'éthylène C^4H^6 : c'est un exemple extrême.

V. *Aldéhydés.*

» On obtient, comme produit principal, le carbure forménique correspondant à l'aldéhyde :

» 1° Soit avec les *aldéhydes normaux :* ainsi l'aldéhyde ordinaire

$$C^4H^4O^2 + 4HI = C^4H^6 + 2I^2 + H^2O^2;$$

» 2° Soit avec les *acétones :* ainsi l'acétone ordinaire

$$C^6H^6O^2 + 4HI = C^6H^8 + 2I^2 + H^2O^2.$$

» Le carbure normal est accompagné, dans ces réactions, par de petites quantités de carbures homologues inférieurs, et peut-être même supérieurs, produits par des réactions secondaires de condensation polymérique et de dédoublement.

VI. *Acides.*

» L'action de l'acide iodhydrique sur les acides organiques est la plus remarquable de celles que j'ai citées jusqu'à présent.

» 1° Les *acides monobasiques* ou acides gras proprement dits, $C^{2n}H^{2n}O^4$, sont changés en hydrures, par la substitution de l'hydrogène à un volume égal d'oxygène. Ainsi l'acide acétique, $C^4H^4O^4$, devient C^4H^6, l'acide butyrique, $C^8H^8O^4$, devient C^8H^{10}; de même l'acide propionique, $C^6H^6O^4$. L'acide formique, $C^2H^2O^4$, fait exception, étant décomposé, en présence des acides, en eau et oxyde de carbone, avant la température de 275 degrés.

» 2° Les *acides bibasiques*, $C^{2n}H^{2n-2}O^8$, sont également changés en hydrures, pourvu qu'ils puissent être portés, sans décomposition, à 275 degrés

au contact de l'hydracide. Ainsi l'acide succinique, $C^8H^6O^8$, fournit l'hydrure de butylène, C^8H^{10}.

» Les faits particuliers que je viens de spécifier représentent, en général, des transformations extrêmement nettes; la totalité des corps mis en expérience éprouve le changement écrit dans l'équation. La place me manque pour développer ici les conséquences théoriques qui résultent de ces expériences. »

BOTANIQUE. — *Signification morphologique des cystides.* Note de **M. J. de Seynes**, présentée par M. Duchartre.

« Sur l'hyménium des Champignons basidiosporés supérieurs (Agarics, Bolets, etc.), se trouvent des cellules qui varient de forme et de dimension suivant les espèces, et que M. Léveillé a nommées *cystides*. Corda pensait que ces cellules étaient les organes mâles; d'autres mycologues y ont vu de simples paraphyses, comme celles qui accompagnent les organes de reproduction chez un grand nombre de Cryptogames.

» Dans un travail publié en 1863, dont un extrait a paru dans les *Annales des Sciences naturelles* (5e série, t. I), j'avais conclu, de mes propres observations et de la critique des faits connus, que les cystides doivent être assimilés aux organes de végétation qui se montrent à la surface extérieure de l'hyménophore (stipe et chapeau); je les comparais soit aux poils, soit aux filaments de l'anneau des Agarics. Le cystide est, disais-je, un simple appendice, analogue aux phanères extérieurs dont il a la variabilité et la contingence. J'ai été heureux de voir cette opinion acceptée et reproduite par M. de Bary dans la Morphologie et Physiologie des Champignons qu'il vient de publier (*Handbuch der physiologischen Botanik,* tome II, 1866, page 172). « Les faits » connus, dit-il, autorisent pleinement à ne voir dans les cystides que des » productions pileuses d'un ordre particulier; beaucoup de cystides ont en » effet justement la forme de poils cylindriques ordinaires. »

» J'apporte aujourd'hui une preuve nouvelle à l'appui de cette manière de voir.

» Chez quelques Agarics, les cystides paraissent coiffés d'une sorte d'appendice de forme irrégulière, plus ou moins jaunâtre, ayant parfois l'aspect d'une membrane très-chiffonnée.

» L'*Agaricus rimosus,* Bull., espèce très-répandue dans les prés de l'Europe, m'avait toujours présenté cette particularité; j'ai cherché à en connaître la cause, et j'ai observé l'automne dernier de nombreux échantillons de cet Agaric.

» En faisant des coupes sur les lamelles d'exemplaires jeunes avant leur entier épanouissement, j'ai pu avoir des cystides à tous les degrés de développement, et je me suis convaincu que l'appendice qui surmonte souvent les cystides, et presque toujours chez cette espèce, n'est autre chose qu'une substance concrétée, provenant de l'exsudation du liquide qui remplit le cystide. Cette sécrétion est tout à fait analogue à celle que présentent les poils soit chez des Champignons, soit chez des Phanérogames. La substance secrétée par les cystides de l'*Agaricus rimosus*, Bull., a la même apparence jaune céracée que celle qui exsude des poils de beaucoup de plantes; elle agglutine quelquefois deux cystides opposés ou contigus. Je n'y ai jamais vu adhérer de spores, sans doute parce que cette matière se concrète dès qu'elle arrive à l'air au moment de l'épanouissement du chapeau, et par conséquent avant la maturité et la chute des spores. Il est à peine nécessaire de faire observer que cette sécrétion, d'une nature spéciale, ne ressemble en rien à l'état visqueux des cystides, signalé par Corda sur des Champignons dont toutes les cellules prennent cet état en arrivant au contact de l'air humide. L'*Agaricus viscidus*, L., qui présente cette viscosité, a des cystides qui sécrètent aussi une substance céracée jaune, se prenant en grumeaux comme celle que j'ai observée sur les cystides de l'*Agaricus rimosus*.

» On peut donc regarder les cystides comme de véritables poils : non-seulement ils en présentent souvent la forme, mais ils remplissent aussi la fonction souvent dévolue à ces organes, soit chez les Cryptogames, soit chez les Phanérogames. On doit renoncer à voir dans les cystides un organe mâle, ou à les considérer comme de vraies paraphyses; c'est aux cellules appelées, chez les Basidiosporés, cellules stériles ou cellules basilaires (1) de l'hyménium, qu'il faut attribuer la signification de paraphyses. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur l'application de la photographie à la géographie physique et à la géologie (Aoste et le Simplon); par* **M. A. Civiale.**

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, en la priant d'en agréer l'hommage, la huitième série de mes études photographiques sur les Alpes. Les épreuves ont été faites dans les conditions indiquées pour les années précédentes, c'est-à-dire en tenant horizontale la chambre noire et

(1) Nom très-impropre donné par Corda et qui pourrait induire en erreur sur la situation réelle de ces cellules, qui sont dans le même rapport de position avec les basides que les paraphyses des Ascomycètes avec les thèques.

en prenant la même longueur focale pour toutes les épreuves d'un même panorama (1). J'ai un peu modifié le procédé par le papier sec, ciré à la paraffine, en supprimant dans le bain sensibilisateur le nitrate de zinc et en augmentant de $\frac{1}{6}$ la proportion de nitrate d'argent.

» Ainsi se complète peu à peu ce travail commencé en 1859, et dans lequel j'ai été soutenu tout particulièrement par l'Académie des Sciences.

» Je me suis attaché, l'année dernière, à reproduire surtout les pics et les glaciers des vallées de Bagne et de Cogne et les nombreux massifs de montagnes qui séparent la Savoie et la Suisse de l'Italie, depuis le petit Saint-Bernard jusqu'au mont Rose.

» Le travail se compose de trois grands panoramas. de deux panoramas plus petits, et d'un album de vues de détail.

» *Panoramas.* — Le premier panorama est pris de la Pierre-à-Vire, à 2560 mètres au-dessus de la mer, près du Pont-Mauvoisin, dans la vallée de Bagne. Ce panorama se compose de dix épreuves, embrasse un angle de 266° 40′, et représente, au nord-ouest, quelques pointes des Diablerets; au nord, à l'est et au sud-est, les sommets de la partie orientale de la vallée de Bagne, le mont Fort, la Rosa-Blanche, le Pleureur, le grand glacier de Gétroz surplombant des escarpements verticaux, la Ruinette et le grand Otemma; au sud, le cirque de glaciers fermant la vallée de Bagne et dominés par la chaîne du mont Colon, le mont Gelé et le mont Avril. Ces deux derniers pics sont séparés par le col de Fenêtre, qui conduit du val de Bagne au val Pellina, près d'Aoste. Le plus grand diamètre de ce panorama est de 39 kilomètres.

» Le deuxième panorama, pris de la pointe Carrel, au sud d'Aoste, à 3150 mètres au-dessus de la mer, est formé de quatorze épreuves et embrasse toute la circonférence. La vue s'étend sur une immense étendue de pics et de glaciers que dominent les plus hautes sommités des Alpes. Le panorama représente, au sud et au sud-ouest, la chaîne du grand Paradis et de la Grivola, dans la vallée de Cogne, les chaînes des vallées de Rhêmes et de val Grisanche; à l'ouest et au nord-ouest, le glacier du Ruitor, la chaîne du petit Saint-Bernard et la grande chaîne du mont Blanc; au nord, le grand Saint-Bernard, le Vélan, le grand Combin et la chaîne du glacier d'Otemma; au nord-est et au nord-nord-est, le mont Colon, la Dent-Blanche, le Weisshorn, le grand Cervin, les Mischäbelhörner et la chaîne du mont

---

(1) *Comptes rendus*, séances des 30 avril 1860, 22 avril 1861, 17 mars 1862, 23 mars 1863, 15 mars 1864, 3 avril 1865, 19 mars 1866.

Rose; à l'est, les montagnes des vallées d'Ayas, de Gressoney et de Valsesia; au sud-est, le massif du mont Émilius. Le plus grand diamètre de ce panorama dépasse 100 kilomètres.

» Le troisième panorama, pris de la pointe septentrionale de la Bella-Tola, à 3030 mètres au-dessus de la mer, dans le val d'Anniviers, est formé de quatorze épreuves et embrasse toute la circonférence. Ce panorama, d'une étendue encore plus considérable que celui du pic Carrel, représente : au nord-est et au nord, la chaîne de l'Oberland bernois; au nord-ouest, les Diablerets; à l'ouest, la Dent-du-Midi et la Dent-de-Morcles ; au sud-ouest, le Buet et la chaîne du mont Blanc; au sud-sud-ouest, au sud et à l'est, le grand Combin, les montagnes des vallées de Bagne, d'Hérémence, d'Hérens, d'Anniviers, de Turtmann, de Saint-Nicolas, de Saass et du Simplon. Les pics principaux sont : la Ruinette, la Pigne-d'Arolla, le mont Colon, le grand Cornier, la Dent-Blanche, le grand Cervin, le Rothhorn, le Weisshorn, le mont Rose, le groupe des Mischäbel, le Balferinhorn, le Weissmies, le Fletshhorn et le monte Leone; entre ces deux derniers passe la route du Simplon. Le plus grand diamètre de ce panorama est de 124 kilomètres.

» Le quatrième et le cinquième panorama sont tous deux pris du même point du Staldhorn, en face de l'hospice du Simplon, à 2500 mètres au-dessus de la mer. Chacun d'eux est composé de quatre feuilles et embrasse un angle de 106°40'. Le quatrième représente la chaîne de l'Oberland bernois, du nord-ouest au nord-est; les principaux sommets sont : le Bietschhorn, le Gross-Nesthorn, la Jungfrau, l'Aletschhorn, le Finsteraarhorn et l'Oberaarhorn. Le cinquième représente de l'est au sud le développement de la route du Simplon, au-dessous du glacier de Kaltwasser, du monte Leone et du Schönhorn.

» *Vues de détails.* — Les vues de détails comprennent : la vallée de Bagne, prise de différents points; les escarpements du Pleureur ; l'étranglement de la vallée au Pont-Mauvoisin ; l'hôtel et les roches polies, mamelonnées et striées; l'emplacement occupé par le lac de 1818 (la Dranse eut à cette époque son cours interrompu par les avalanches du glacier de Gétroz et du Tournelon blanc, forma un lac immense et causa une inondation formidable qui s'étendit jusqu'au lac de Genève); les éboulements du glacier de Gétroz, les glaciers de Chanrion, le grand Otemma, le mont Gelé, le mont Avril, le glacier de Durand et la source de la Dranse ; le grand Combin, le petit Combin, le mont Blanc de Cheilhon, la Ruinette, le Pleureur, etc. ; le cirque de Comboë, au sud d'Aoste; les anciennes moraines des glaciers du mont Émilius; le mont Émilius, la pointe Carrel, les pics de la vallée de

Cogne, la vallée d'Aoste et le grand Combin, etc.; la val d'Anniviers, la Pierre des Druides, le col de Lona, les becs de Bosson, le pic de Sorrebois, etc.; la route et le col du Simplon, une des galeries de la route, le glacier de Kaltwasser, le monte Leone, le Schönhorn, les roches polies, mamelonnées et striées, l'hospice, le Fletschhorn, la route près du village du Simplon, le glacier de Rossboden, etc.

» La direction de l'axe optique de l'instrument est indiquée sur chaque épreuve. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur l'action du sulfate de quinine chez les grenouilles.* Note de **M. Jolyet**, présentée par M. Ch. Robin.

« Dans la séance du 4 mars, M. Eulenburg a présenté à l'Académie les conclusions d'un travail sur l'action du sulfate de quinine chez les grenouilles. Soupçonnant une cause d'erreur dans les expériences de cet auteur, j'ai entrepris, de mon côté, quelques recherches pour en contrôler l'exactitude.

» De mes expériences, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» 1° Les injections hypodermiques de sulfate de quinine, faites sous la peau des pattes postérieures, ne produisent pas les effets des injections faites *sous la peau du dos* (comme c'est le cas dans les expériences de M. Eulenburg) dans le même temps, ni même dans un temps beaucoup plus long et à doses égales.

» 2° Les phénomènes observés à la suite des injections de sulfate de quinine, *sous la peau du dos*, dans les expériences de M. Eulenburg, ne sont pas les effets d'une substance toxique en circulation dans le sang, après absorption. Ces phénomènes sont le résultat d'une action locale, en rapport avec la perte rapide d'irritabilité que le sulfate de quinine fait éprouver aux muscles au contact desquels il arrive. L'arrêt des cœurs lymphatiques et des mouvements respiratoires d'abord, et du cœur en dernier lieu, qui exprime l'ordre de succession des phénomènes observés à la suite de l'injection sous le dos, indique aussi l'ordre suivant lequel les organes sont atteints par la substance, par union et imbibition.

» 3° Il n'est pas exact de dire que le sulfate de quinine paralyse d'abord les centres réflexes dans la moelle épinière, puis ceux de sensibilité et des mouvements volontaires dans le cerveau, puisque, tant que les mouvements spontanés persistent, on peut constater l'existence des mouvements réflexes, en se plaçant dans des conditions convenables. »

PHYSIOLOGIE. — *Influence spéciale des aliments sur le système nerveux.* Note de **M. J. Rambosson**, présentée par M. Blanchard. (Extrait.)

« Mes expériences sur les aliments, que je vais exposer très-succinctement, m'ont conduit aux conséquences suivantes :

» 1° Il y a des aliments qui agissent spécialement sur les nerfs du mouvement, et des aliments qui agissent spécialement sur les nerfs de la sensibilité.

» 2° Les aliments qui agissent spécialement sur les nerfs du mouvement influent aussi spécialement sur l'intelligence, et les aliments qui agissent spécialement sur les nerfs de la sensibilité influent de même spécialement sur les sentiments.

» Il y a des aliments qui agissent en même temps sur les nerfs du mouvement et sur ceux de la sensibilité, et par conséquent influent sur l'intelligence et sur les sentiments. Chaque aliment occupe une place intermédiaire entre ceux qui agissent le plus, soit sur les nerfs du mouvement, soit sur ceux de la sensibilité.

» Je suis arrivé à ces notions par nombre d'expériences que j'ai faites avec le plus grand soin et pendant plusieurs années.

» Pour m'assurer que ce qui se passait en moi, n'était pas purement personnel, mais général, j'ai questionné un grand nombre de personnes qui, par leur régime, par leur position, pouvaient éclairer mes expériences, et je me suis ainsi convaincu que les principes que je viens d'émettre étaient bien des lois physiologiques et psychologiques; car toute personne, dans des circonstances analogues, éprouvait plus ou moins les phénomènes sur lesquels ces principes reposent, et dont ils ne sont que la formule générale.

» Ne pouvant ici raconter en détail toutes les expériences que j'ai faites sur ce sujet, je me contenterai d'exposer très-succinctement celles qui ont rapport à deux aliments qui agissent d'une manière bien tranchée, l'un sur les nerfs du mouvement et sur l'intelligence, l'autre sur les nerfs de la sensibilité et sur les sentiments : le café et le vin.

» Je n'ai rien négligé de ce qui pouvait me permettre d'étudier les phénomènes dans toute leur netteté; je n'ai pris, pendant plusieurs jours de suite, que l'aliment que je voulais expérimenter, par exemple du pain et du café, du pain et du vin, du pain et du thé, etc.; j'ai passé plusieurs fois depuis mon repas du soir, non pas jusqu'au lendemain, mais jusqu'au surlendemain, c'est-à-dire près de quarante heures, sans prendre aucune nourri-

ture, ni solide, ni liquide, si ce n'est quelques boules de gomme, afin d'avoir l'estomac complétement vide, et pour que l'effet de l'aliment que j'allais expérimenter ne fût pas neutralisé par des influences contraires.

» Si je prenais une certaine quantité de café fort, lentement, par petites gorgées, je sentais à l'instant même s'opérer dans moi un changement surprenant. Mes sentiments s'éteignaient, et mon intelligence prenait un développement inaccoutumé. Je cessais d'être communicatif; je devenais froid, maussade, en un mot je prenais un caractère et des instincts tout contraires à ceux que j'ai naturellement. En revanche, mon intelligence travaillait sans peine et presque malgré moi.

» Si je restais longtemps dans cet état, mon esprit ne pouvait plus produire, mais il était toujours agité, ainsi que mon corps; si je voulais dormir, je ne pouvais arriver qu'à une espèce de somnolence dans laquelle je ne perdais pas la conscience de moi-même; en un mot, je n'étais plus que mouvement et intelligence, quoique mes pulsations fussent très-faibles et que leur nombre eût diminué.

» Si je prenais alors un peu de nourriture avec du bon vin, le calme revenait, comme par enchantement, je sentais que toutes mes forces prenaient une nouvelle direction et se transformaient en sensibilité et en sentiments; et si je repassais ce que j'avais écrit ou pensé sous l'influence spéciale du café, j'étais étonné d'avoir eu des pensées d'un caractère aussi particulier; cependant, lorsque je les avais écrites, elles m'avaient paru toutes naturelles.

» J'ai également étudié sur moi-même l'influence spéciale du vin, ce que je pouvais faire en restant bien loin de l'ivresse, en conservant complétement mon sang-froid; pour cela il suffisait que je fisse prédominer le vin dans mon alimentation, ce qui est assez facile quoiqu'en en prenant en quantité peu considérable : il suffit de commencer les expériences lorsque l'estomac est vide, et de les continuer pendant plusieurs jours en ne prenant autre chose que du pain et du vin.

» En usant ainsi du vin pur et de bonne qualité, j'ai pu constater de nouveau ce qui se passait en en prenant immédiatement après le café, dans l'expérience précédente; mais les phénomènes s'exagèrent, l'esprit s'obscurcit, au point d'être embarrassé pour les moindres choses; on ne peut saisir les rapports les plus simples; on craint de froisser les autres sans s'en apercevoir; c'est tout le contraire de ce qui se passe sous l'influence spéciale du café. Cependant, si dans cette disposition l'on est sous l'influence de quelque mauvais sentiment on le sent avec intensité, on est porté à le

manifester sans transition. L'influence du vin continuant, on devient lourd, somnolent, porté au repos; l'intelligence cesse d'agir; en un mot, l'on n'est plus que sensibilité et sentiment.

» Il y aurait donc non-seulement influence sur les nerfs locomoteurs et sur les nerfs de la sensibilité, sur l'intelligence et sur les sentiments, mais aussi transformation des forces physiques et des forces morales, sous l'influence des aliments.

» Ces expériences nous conduisent aux deux lois que j'ai énoncées en commençant.

» Il est facile de prévoir les conséquences de ces lois en physiologie, en hygiène, en pathologie, en thérapeutique, en psychologie, etc.

» On peut citer des faits qui, en apparence, peuvent contredire les observations précédentes, mais qui au fond les confirment, si l'on a soin de tenir compte de toutes les circonstances. Si l'on ne veut être induit en erreur, il faut tenir compte des dispositions particulières dans lesquelles on peut se trouver, dans le cas où elles pourraient modifier les phénomènes que l'on remarque lorsque l'on étudie spécialement un aliment comme je l'ai fait.

» C'est principalement les actions si différentes de ces deux aliments, le vin et le café, qui m'ont conduit à constater qu'il y avait des aliments qui agissaient spécialement sur les nerfs du mouvement et sur l'intelligence, et d'autres sur les nerfs de la sensibilité et sur les sentiments. Des expériences variées sur des aliments de toute nature ne m'ont ensuite laissé aucun doute sur les lois que j'ai énoncées.

» Quelques personnes feront peut-être observer que je fais de l'activité nerveuse l'intelligence et de la sensibilité le sentiment; il n'y a rien dans mes observations qui tende à cela; je ne fais que constater une influence du physique sur le moral, et personne ne conteste cette influence. »

TOXICOLOGIE. — *Expériences sur l'absorption cutanée; par* **M. Ch. Hoffmann.** (Extrait.)

« .... La fièvre ou la poussée thermale ne se déclarant toujours qu'après un nombre plus ou moins prolongé de bains, et n'étant, comme on sait, que l'effet d'une absorption lente et continue, par la peau, de quelques-uns des principes les plus actifs des eaux minérales, j'ai pensé qu'en me plaçant dans les conditions d'un malade soumis pendant plusieurs jours à un traitement thermal, j'arriverais à jeter un jour nouveau sur la question si controversée de l'absorption cutanée.

» Les matières sur lesquelles mes expériences ont porté sont : la digitale, l'iodure de potassium et le chlorure de sodium.

» Pendant plusieurs semaines, mais avec des intervalles de deux à quatre jours, j'ai pris des bains composés avec ces substances, et après chaque bain, j'ai eu le soin de laver tout mon corps, avec de l'eau ordinaire tiède. Cette précaution était indispensable, car tout le monde sait que la peau absorbe facilement certaines poudres très-ténues et les transporte dans le torrent circulatoire, comme si elles étaient délayées dans un corps gras. Les nombreux empoisonnements relatés dans tous les anciens Traités de toxicologie et les accidents fréquents que la médecine a tous les jours l'occasion d'observer dans les fabriques de produits chimiques, par le séjour des ouvriers dans des atmosphères chargées de poussières délétères, ne sont plus l'objet de doutes. Enfin, pendant tout le temps de mes expériences, mon épiderme n'a présenté aucune écorchure pouvant amener une absorption ou plus prompte ou spéciale.

» 1° Pendant quarante-quatre jours, j'ai pris seize bains composés chacun, pour 300 litres d'eau, de 250 grammes de feuilles de digitale. Après le troisième bain seulement, j'ai commencé à ressentir un malaise particulier, propre à l'action du médicament, en même temps que mon pouls subissait un ralentissement de 4 à 5 pulsations par minute, et cet état a persisté pendant plusieurs heures. Au huitième bain, le malaise a augmenté et mon pouls, qui à l'état ordinaire était à 68 pulsations, n'en a plus accusé que 61. Enfin, après le seizième bain, mon pouls était descendu à 48 pulsations à la minute. Donc, l'absorption des principes actifs de la digitale avait eu lieu, mais d'une manière lente et progressive.

» 2° Tous les trois jours, pendant un mois et demi, j'ai pris un bain dans lequel j'ai ajouté 50 grammes d'iodure de potassium. A partir du cinquième bain, j'ai reconnu sans peine la présence de l'iodure de potassium dans mon urine, et cet état a même persisté douze jours après tout traitement. Évidemment, si l'absorption avait été lente à se produire, l'excrétion se faisait non moins lentement.

» 3° D'après des dosages répétés pendant quatre jours de suite, mon urine du jour et de la nuit contenait en moyenne des chlorures correspondant à $2^{gr},15$ de chlore par litre de liquide. Je me suis soumis pendant un mois, tous les trois jours, à une série de bains composés avec 5 kilogrammes de sel marin. Après le troisième bain, la dose du chlore dans mon urine était déjà de $2^{gr},58$; après le septième bain, elle s'élevait à $2^{gr},98$, et enfin, après mon dixième et dernier bain, elle était de $3^{gr},47$: d'après cela est-il pos-

sible de nier l'absorption des chlorures par la peau, lorsque les malades sont soumis à l'action, soit des bains minéraux, soit des bains de mer?

» Ces expériences, que je poursuis avec d'autres matières organiques et avec des sels minéraux, m'amènent aux conclusions suivantes : 1° les agents chimiques et autres, dissous dans l'eau, pénètrent très-lentement, mais d'une manière manifeste, dans l'économie par la voie du tégument externe, et c'est seulement lorsque le sang et les autres liquides en sont saturés, que l'organisme les rejette au dehors; 2° tous les agents médicamenteux ne sont pas absorbés par la peau au même degré; 3° les résultats contradictoires obtenus jusqu'ici proviennent uniquement de ce que les expériences n'ont pas été poursuivies pendant un temps assez long. »

M. J. Smyth adresse un Mémoire écrit en anglais et accompagné de pièces à l'appui, sur la présence de l'ozone dans l'atmosphère.

L'auteur pense que les différences données par les observations ozonométriques dans les diverses circonstances sont dues, non point à une abondance plus ou moins grande de l'ozone dans l'air, mais à un renouvellement plus ou moins rapide de l'air lui-même.

M. Bacaloglo adresse de Bucharest plusieurs Mémoires imprimés en français, relatifs à diverses questions de Mathématiques ou de Physique, et dont il indique succinctement le contenu.

M. Fauconnet demande l'autorisation de retirer un travail adressé par lui le 27 mai 1866, comme pièce de concours pour le prix Bréant.

On fera savoir à l'auteur que ce travail, ayant fait partie des pièces présentées pour un concours sur lequel la Commission a fait son Rapport, doit être conservé au Secrétariat. Il pourra d'ailleurs en faire prendre une copie, s'il le désire.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 mars 1867, les ouvrages dont les titres suivent :

Les potasses et les soudes de Stassfurt (*Prusse et Anhalt*); *par* M. L. JOULIN Paris, 1866 : br. in-8°. (Présenté par M. H. Sainte-Claire Deville.)

Les établissements industriels et l'hygiène publique; par M. C. LADREY. Paris, 1867; in-8°.

Nouveau Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratiques, publié sous la direction du Dr JACCOUD. T. VI, CAB-CHAL. Paris, 1867; in-8° avec figures.

Des engrais alcalins; par M. L.-H. DE MARTIN. Montpellier, 1867; broch. in-8°.

Supplément à la pression stellaire ou Nouvelle théorie des marées; par M. C. SALLES. Valognes, 1867; br. in-8°.

Revue semestrielle des travaux d'exploitation des mines de métallurgie et de construction; par M. E. GRATEAU. Liége, 1865; br. in-8°.

Expériences sur les propriétés toxiques du boundou (*poison d'épreuve des Gabonnais*); *par* MM. PÉCHOLIER et SAINTPIERRE. Paris et Montpellier, 1866; br. in-8°.

Nouvelles observations sur les atmosphères irrespirables des cuves vinaires. — Deuxième Note sur l'emploi agricole des résidus de sulfate de chaux provenant de la fabrication des acides gras. — Recherches sur la densité des vins du département de l'Hérault; par M. C. SAINTPIERRE. Montpellier, 1866-67; 3 opuscules in-8°. (Extraits du *Messager agricole*.)

Descriptive... *Astronomie descriptive; par* M. G.-F. CHAMBERS. Oxford, 1867; 1 vol. in-8° avec planches et figures.

Comparisons... *Comparaisons des étalons des mesures de longueur d'Angleterre, France, Belgique, Russie, Inde et Australie, faites à la direction de l'artillerie de Southampton; par* le capitaine A.-R. CLARKE, publiées par ordre du Ministère de la Guerre.

On... *Sur une collection de Vertébrés fossiles provenant des houillères de Jarrow* (*comté de Kilkenny, Irlande*); *par* M. T.-H. HUXLEY. Dublin, 1867;

in-4° avec planches. (Extrait des *Transactions de l'Académie royale d'Irlande*, t. XXIV.)

On the... *Sur l'ostéologie du genre Glyptodon; par* M. T.-H. HUXLEY. 1864; in-4° avec planches. (Extrait des *Transactions philosophiques.*)

On... *Sur les Vertébrés fossiles des Panchet-Rocks* (*Bengale*); *par* M. T.-H. HUXLEY. Calcutta, 1865; in-4° avec planches. (Extrait des *Mémoires concernant le relevé géologique de l'Inde.*)

On... *Sur l'Angwantibo* (Aretocebus Calabarensis, Gray) *du Vieux-Calabar; par* M. T.-H. HUXLEY. (Extrait des *Proceedings of the Geological Society of London*, 1865.) Opuscule in-8°.

On... *Sur l'*Acanthopholis horridus, *nouvelle espèce fossile de Reptile; par* M. T.-H. HUXLEY. (Extrait du *Geological Magazine*. T. IV, 1867; opuscule in-8°.

On... *Sur quelques restes de grands Reptiles dinosauriens des montagnes de Stormberg* (*Afrique du Sud*); *par* M. T.-H. HUXLEY. Opuscule in-8°. (Extrait du *Geological Society.*)

On... *Sur la structure de l'estomac dans le* Desmodus rufus; *par* M. T.-H. HUXLEY. (Extrait des *Proceedings of the Geological Society of London.*)

On... *Sur les méthodes en ethnologie et les résultats obtenus; par* M. T.-H. HUXLEY. (Lecture faite à l'Institution royale de la Grande-Bretagne, le 2 juin 1865.)

Tous ces travaux de M. Huxley sont présentés par M. Milne Edwards.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 mars 1867, les ouvrages dont les titres suivent :

Le Jardin fruitier du Muséum; par M. DECAISNE, Membre de l'Institut. 88e livraison. Paris, 1867; in-4° avec planches.

Annales des Sciences naturelles. Botanique : Cucurbitacées nouvelles cultivées au Muséum d'Histoire naturelle en 1863, 1864 *et* 1865; *par* M. Ch. NAUDIN, Membre de l'Institut. Paris, sans date; in-8° avec planches.

Annales des Sciences naturelles. Botanique : Cucurbitacées cultivées au Muséum d'Histoire naturelle en 1866; *par* M. Ch. NAUDIN, Membre de l'Institut. Paris, sans date; in-8° avec planches.

Observations sur l'Argyronèle aquatique; par M. Félix PLATEAU. (Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique.*) Bruxelles, 1867; br. in-8°.

Applications de la zootechnie; par M. A. SANSON. Paris, 1867; in-12.

Précis analytique des travaux de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen pendant l'année 1865-66. Rouen et Paris, 1866; in-8°.

Mémoires de la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg. T. XII, 2e série, t. II. Paris et Cherbourg, 1866; in-8°.

Mémoires et Compte rendu des travaux de la Société de Médecine du Havre, 1864-1865. Le Havre, 1867; in-8°.

Les Merveilles de la Science; par M. Louis FIGUIER. 10e série : *le Télégraphe aérien.* Paris, 1867; in-4° illustré.

Étude sur la géographie et la prophylaxie des teignes; par M. E.-J. BERGERON. Paris, 1865; in-8° avec cartes. (Renvoi au concours de Statistique, 1867.)

Recueil des Actes du Comité médical des Bouches-du-Rhône. T. VI, 4e fascicule, juillet à décembre 1866. Marseille, 1867; in-8°.

Jahrbuch... *Annuaire de l'Institut impérial et royal de Géologie de Vienne.* 1865, n° 4, octobre à décembre; 1866, nos 1, 2, 3, janvier à septembre. Vienne, 1865 et 1866; 4 br. in-8°.

Recherches hydrographiques de la mer Caspienne. Saint-Pétersbourg, 1866; in-4° avec planches. (En langue russe.)

Nuove... *Nouvelles observations géologiques sur les roches anthracifères des Alpes; par* M. A. SISMONDA. Turin, 1867; in-4°. (Présenté par M. Élie de Beaumont.)

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 avril 1867, les ouvrages dont les titres suivent :

Direction générale des Douanes et des Contributions indirectes. Tableau général des mouvements du cabotage pendant l'année 1865. Paris, 1866; in-folio.

Détermination des longitudes, latitudes et azimuts terrestres au moyen des observations faites au cercle méridien n° II de Rigaud en 1864; *par* M. A.-J. YVON-VILLARCEAU. Paris, 1867; in-4°.

Détermination astronomique de la longitude et de la latitude de Dunkerque en 1862; *par* M. YVON-VILLARCEAU. Paris, sans date; in-4°.

Déterminations astronomiques des longitudes, latitudes et azimuts terrestres en 1863; *par* M. YVON-VILLARCEAU. Paris, sans date; in-8°.

(Ces trois ouvrages, extraits des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris*, t. IX, sont présentés par M. Le Verrier et renvoyés à la Section de Géographie et Navigation.)

Observation des plaques des navires cuirassés et des coques en fer par l'application directe d'un doublage en cuivre; par M. F.-L. ROUX. Paris, 1866; in-8° avec planches. (Présenté par M. l'Amiral Pâris.)

Notice sur la baie du Peï-ho dans le golfe de Pe-tche-li; par M. S. BOURGOIS. Paris, sans date; br. in-8° avec cartes et plans. (Présenté par M. l'Amiral Pâris.)

Étude pratique sur l'hydrothérapie; par M. Paul DELMAS. Paris, 1867; in-8°.

Société médico-chirurgicale des hôpitaux et hospices de Bordeaux. Discussion sur la mortalité des nourrissons en France. Bordeaux, 1867; in-8°.

De l'antagonisme dans les maladies; par M. le Dr A. LECADRE. Le Havre, 1867; in-8°.

Notice sur l'appareil à piquer, marbrer et dresser mécaniquement les bouteilles; par M. BALLY. Faymoreau, 1867; opuscule in-8°.

Leçons de clinique chirurgicale professées à l'Hôtel-Dieu de Lyon; par M. A. DESGRANGES. 1er fascicule. Paris, 1867; in-8°.

Nos cruautés envers les animaux; par M. le Dr H. BLATIN. Paris, 1867; in-12. (Présenté par M. Cloquet.)

Novorum Actorum Academiæ Cæsareæ Leopoldino-Carolinæ Germanicæ Naturæ Curiosorum Tomi tricesimi secundi, seu decadis quartæ tomi tertii, pars prior. Dresdæ, MDCCCLXV; in-4°.

La diffraction de la lumière; par M. E. BACALOGLO. Sans lieu ni date; br. in-8°.

Études sur les mouvements de l'air à la surface terrestre et dans les régions supérieures de l'atmosphère, suivies du résumé des lois qui régissent les tempêtes et les ouragans; par M. LARTIGUE. Paris, sans date; br. in-8°.

Lettre de M. Agassiz *à* M. Marcou *sur la géologie de la vallée de l'Amazone*, avec des *Remarques de* M. J. MARCOU. Opuscule in-8°.

Le terrain crétacé des environs de Sioux-City, de la mission des Omahas et de Tekama, sur les bords du Missouri. Opuscule in-8°.

Sur divers armes, outils et traces de l'homme américain. Opuscule in-8°.

La Faune primordiale dans le pays de Galles et la Géologie californienne. Opuscule in-8°.

(Ces quatre opuscules de M. J. Marcou sont extraits du *Bulletin de la Société Géologique de France.*)

Essai d'une monographie géologique du mont Sacré, par M. le D[r] BLEICHER. Sans lieu ni date; br. in-8°. (Présenté par M. d'Archiac.)

Recherches géologiques faites dans les environs de Rome; par M. le D[r] BLEICHER. Colmar, sans date; in-8°. (Présenté par M. d'Archiac.)

The nautical... *Almanach nautique et éphémérides astronomiques pour* 1870, avec un *Appendice contenant les éphémérides des planètes Cérès, Pallas, Junon, Vesta et Astrée.* Londres, 1866; in-8°.

Proceedings... *Comptes rendus de l'Institution royale de la Grande-Bretagne*, t. IV, 7[e] et 8[e] parties, n[os] 43 et 44. Londres, 1866; 2 brochures in-8°.

Description... *Description d'un chronographe adapté à la mesure des variations de vitesse d'un corps en mouvement dans l'air; par* M. F. BASHFORTH. Londres, 1866; br. in-8°.

Almanach... *Almanach de l'Académie impériale des Sciences de Vienne,* 16[e] année, 1866. Vienne, 1866; in-12.

Über... *Sur l'action pathologique d'une augmentation d'acide carbonique dans le sang; par* M. H. HERZOG. Pesth, 1867; br. in-8°.

Disertazione... *Dissertation sur le choléra-morbus; par* M. S. FENICIA. Bari, 1867; br. in-8°.

Commissao... *Commission géologique du Portugal. Études géologiques. Description du terrain quaternaire des bassins du Tage et du Sado; par* M. C. RIBEIRO, avec la version française par M. DALHUNTY. Lisbonne, 1866; in-4° avec planches. (Présenté par M. d'Archiac.)

Memoria... *Mémoire sur les injections sous-cutanées; par* M. C. MAY FIGUEIRA. Lisbonne, 1867; in-4°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE MARS 1867.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; avec la collaboration de M. WURTZ; mars 1867; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; n° 4, 1867; in-8°.

Annales de la Société d'Hydrologie médicale de Paris; comptes rendus des séances, 6e livraison; 1867; in-8°.

Annales des Conducteurs des Ponts et Chaussées; janvier 1867; in-8°.

Annales de la Propagation de la foi; mars 1867; in-12.

Annales du Génie civil; mars 1867; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; nos des 28 février et 15 mars 1867; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; février et mars 1867; in-8°.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'Agriculture de France; n° 2; 1867; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; janvier 1867; in-4°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe, 4e trimestre 1866; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; février 1867; in-8°.

Bibliothèque universelle et Revue suisse. Genève, n° 110, 1867; in-8°.

(*La suite du* Bulletin *au prochain numéro.*)

ERRATUM.

(Séance du 25 mars 1867.)

Page 663, ligne 13, *au lieu de* M. J.-P. Revollat, *lisez* M. J.-P. Révellat.